B. Setyo Ryanto

Jelajah Harddisk

Bayangkanlah, jika tidak tersedia harddisk pada PC Anda. Di mana Anda akan menyimpan data, kumpulan lagu MP3, melakukan editing video, dan seterusnya? Bagaimanakah sebenarnya harddisk bekerja?

Harddisk Drive (HDD) adalah salah satu perangkat media penyimpanan pada sistem PC. Termasuk dalam salah satu kategori permanen, meskipun di dalamnya kebanyakan juga terdapat bagian dari virtual memory, yang dimanfaatkan oleh sistem operasi.

Jika tidak ada harddisk, kemungkinan kita masih akan mengandalkan floppy disk. Baik untuk menyimpan data, juga menjalankan aplikasi, atau bahkan sistem operasi. Maka tidak mengherankan, jika harddisk termasuk dalam salah satu komponen terpenting untuk PC di jaman sekarang ini.

Jauh sebelum bentuk harddisk seperti sekarang ini, harddisk kali pertama ditemukan pada tahun 1950-an. Baru mulai dikenal oleh masyarakat lebih luas pada tahun 1956. International Business Machines (IBM)-lah yang memproduksinya secara masal, saat masih dengan sebutan RAMAC (Random Access Method of Accounting and Control), terdiri dari 50 keping plat berdiameter 24 inci, dan dimensi dengan pelindungnya yang kurang lebih seukuran kulkas besar.

Jika penutup harddisk dibuka, terlihat read-write arm dan electromagnets motor.

Hukum Moore juga berlaku pada media penyimpanan, namun untuk harddisk agak sedikit berbeda. Kecenderungan dari lebih 50 tahun perkembangan harddisk, kapasitas harddisk akan bertambah 130% selama 18 bulan. Bahkan untuk periode tertentu, kapasitas harddisk meningkat 100% hanya dalam 9 bulan.

Selain kapasitas yang terus meningkat, boleh dibilang hanya sedikit peningkatan dalam teknologi harddisk. Sebagian besar hanya berkutat pada peningkatan kecepatan, dengan perbaikan interface yang digunakan.

Membedah Harddisk

Harddisk terdiri dari *spindle* yang merupakan pusat putaran satu atau lebih keping media penyimpan data. Spindle ini akan berputar dengan cepat. Untuk itu, digunakan *high quality bearing*. Pada harddisk terdahulu masih mengandalkan *ball bearing*, namun untuk harddisk terkini sudah menggunakan *fluid bearing*. Dengan fluid bearing, gaya friksi yang terjadi semakin minim, begitu juga dengan tingkat kebisingan yang semakin minim.

Keping atau disk inilah yang menyimpan data secara digital, pada permukaan magnetiknya. Proses *read* ataupun *write* dilakukan oleh *read-write head,* saat keping berputar dengan kecepatan tinggi. Read-write head ini melayang dengan jarak yang sangat tipis dengan magnetik medium (biasanya berupa lapisan film). Mengubah kutub magnetik secara mikroskopik, sesuai dengan data informasi yang ditulis. Untuk proses read, sebuah sensor magnetik membaca *magnetic flux* dari lokasi tersebut. Dari read sensor ini, informasi kembali diterjemahkan menjadi digital, 0 dan 1.

Setiap keping atau disk akan memiliki satu head. Jika jumlah keping lebih dari satu, maka otomatis jumlah head akan disesuaikan. Hal ini dikarenakan pergerakan head hanya radial, sesuai dengan spindle. Head tidak akan bergerak naik turun antar disk.

Pergerakan rotasi spindle, proses read dan write ataupun aktivitas harddisk yang lain, dikendalikan secara lokal oleh disk controller. Ialah yang menentukan efisiensi pelaksanaan proses read dan write. Pengembangan firmware terkini untuk harddisk controller, memungkinkannya lebih efisien lagi. Sekaligus memungkinkannya melakukan *remapping disk sector* yang gagal beroperasi. Itu sebabnya, pada harddisk terbaru, tidak lagi ditemukan bad sector.

Self-monitoring, analysis, and reporting technology (S.M.A.R.T.) juga merupakan sebuah fitur penting pada harddisk. SMART dikirimkan ke motherboard, untuk memberi peringatan dini kepada penggunanya, jika terjadi malfunction yang memungkinkan terjadinya kerusakan data.

Enclosures atau Lapisan Pembungkus

Harddisk yang kita lihat secara kasat mata adalah lapisan pembungkusnya (*enclosures*). Tugas utamanya adalah memastikan perangkat internalnya terhindar dari debu, kelembaban, dan faktor eksternal lain yang memungkinkan kerusakan data.

Read-write head pada harddisk bergerak hanya dengan jarak satuan nanometer, di atas permukaan kepingan disk. Bayangkan jika harddisk tidak dilengkapi enclosures. Jarak setipis ini dapat berubah, hanya karena

tekanan udara akibat hembusan udara, debu, sidik jari, dan seterusnya.

Jika melihat pada spesifikasi sebuah harddisk, terlihat juga range operasional untuk ketinggian dari permukaan air. Intinya, tekanan udara di sekitar harddisk. Hal ini akan berpengaruh pada tekanan di dalam pembungkus harddisk. Enclosure pada harddsik ini memang sengaja tidak dibuat kedap tekanan udara, dikarenakan adanya *breath filter*, yang fungsi utamanya melepaskan udara panas dari dalam enclosure.

Jika tekanan udara terlalu rendah, menyebabkan jarak antara head dan kepingan data terlalu dekat. Ada kemungkinan head dan lapisan kepingan data bergesekan, yang dapat menimbulkan hilangnya data.

Tingkat kelembaban yang tinggi juga memicu percepatan kerusakan akibat korosi pada harddisk, khususnya pada kepingan data dan head. Pada harddisk dengan teknologi CSS (Contact Start/Stop), head akan memarkir dirinya pada keping data, saat idle. Dengan tingkat kelembaban yang tinggi, korosi antar head dan disk makin tinggi risikonya.

Kapasitas dan Keunggulan Harddisk

Dengan disk dan enclosure yang jauh lebih kokoh dibandingkan media penyimpanan lainya, harddisk memungkinkan mempunyai daya tahan yang lebih tinggi. Kapasitas yang jauh lebih besar, dengan kecepatan transfer data yang jauh lebih cepat. Sekarang, tidak jarang kita mendengar harddisk dengan kapasitas hingga 500 GB, dan kecepatan spindel hingga 10.000 rpm. Ini dapat menghasilkan *sequential transfer speed* hinggal 80 MB/s. Sedangkan untuk harddisk notebook, sudah mulai tersedia dengan 7.200 rpm untuk *high performance*. Itulah keunggulan utama harddisk, dibanding media penyimpanan lainnya.

Teknologi Plat pada Harddisk

Sebetulnya, plat disk di dalam harddisk terbuat dari materi non-magnetic. Bahan yang banyak digunakan adalah kaca (*Si-Ge*) atau aluminium. Kemudian dilapisi dengan lapisan magnetik material yang tipis.

Harddisk-harddisk terdahulu menggunakan bahan lapisan magnetic iron(III) oxide. Sedangkan untuk harddisk sekarang sudah menggunakan material campuran antara cobalt dan aluminium. Ini lebih memperkecil risiko korosi, dan membuatnya lebih *reliable*.

Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology

■ Self-Monitoring, Analysis, and Reporting Technology, atau disingkat S.M.A.R.T., adalah sistem monitoring harddisk. Dengan SMART, harddisk mampu mendeteksi dan melaporkan berbagai indikator yang terkait dengan reabilitas data, dengan tujuan mengantisipasi terjadinya kerusakan.

Fungsi SMART

Pada dasarnya, harddisk dapat mengalami gagal fungsi berdasarkan dua pembagian kelas, yaitu:

- Kegagalan yang dapat diprediksi. Seperti umur mekanis, seiring lamanya penggunaan. System monitoring SMART dapat mendeteksi hal seperti ini. Harddisk dapat memberikan status, sebelum mengalami malfunction.
- Kegagalan yang tidak dapat diprediksi. Kerusakan seperti ini, disebabkan misalnya kerusakan komponen electronik, akibat terbakar, ataupun kerusakan fisik lainnya.

Berdasarkan data yang ada, 60% kerusakan harddisk sebenarnya dapat diprediksi waktunya. Dan ini kebanyakan disebabkan umur mekanis. SMART dapat memperingatkan penggunanya sebelum hal itu terjadi, dan memberikan kesempatan untuk melakukan tindakan preventif yang diperlukan, seperti mem-backup data.

Standar dan Implementasi

SMART dipelopori oleh Compaq. Namun hampir semua produsen harddisk dan motherboard, sudah menggunakannya. Biasanya, motherboard akan menampilkan pesan pada BIOS POST report.

Meskipun demikian, masih ada beberapa masalah kompatibilitas untuk SMART. Beberapa produsen harddisk terkadang menyebut produknya SMART compatible, namun terkadang tidak untuk semua fungsi reporting yang ada pada SMART. Katakanlah dengan tidak menyertakan temperatur sensor, yang kemungkinan oleh penggunanya diharapkan mengacu pada SMART compatible. Temperatur harddisk adalah salah satu faktor penting, yang juga akan mempengaruhi reabilitasnya.

Fasilitas baik pada motherboard juga software SMART monitoring, belum tentu mampu melaporkan semua atribut SMART. Hal ini bisa disebabkan karena keterbatasan interface yang digunakan. Katakanlah saat menggunakan harddisk eksternal, dengan interface USB ataupun FireWire. Hal yang sama juga dapat terjadi pada harddisk dengan konfigurasi RAID mirroring. Terlebih software monitor RAID yang bekerja di dalam lingkungan sistem operasi. Hal ini dikarenakan sistem operasi tidak dimungkinkan untuk melihat harddisk secara individual, di balik konfigurasi RAID.

Attributes SMART

Jika dalam kondisi ideal, baik harddisk yang digunakan, interface yang digunakan harddisk, motherboard, dan software SMART monitor yang digunakan, akan cukup banyak informasi attribute yang dapat ditampilkan.

Masing-masing attribute akan mencantumkan nilai antara 1 sampai 253. Nilai terkecil (1) menyatakan nilai atau kondisi terburuk. Sedangkan nilai tertinggi (253) menyatakan kondisi terbaik. Tiap produsen memiliki batasan yang berbeda untuk menentukan kondisi normal. Biasanya harddisk masih dinyatakan dalam kondisi normal, jika nilai attribute-nya tidak kurang dari 100. Jika ini masih dirasakan merepotkan, Anda cukup melihat hasil kesimpulan pada penilaian Fitness dan Performance.

Contoh informasi SMART yang ditampilkan oleh SpeedFan 4.29.

Lapisan magnetik pada lempengan harddisk, terbagi menjadi bagian-bagian *region* yang sangat kecil. Masing-masing region mewakili 1 binary unit dari informasi data yang tertulis. Di dalam magnetic region, terdapat butiran-butiran magnetik, yang masing-masing memiliki kutub sendiri. Saat data sudah tertulis, diharapkan gabungan medan magnet dari butiran magnetik ini akan menghasilkan kutub tertentu. Setiap magnetic region akan memiliki medan magnet dengan kutub magnet tertentu, sesuai dengan datanya.

Proses encoding data, dengan membaca perubahan kutub magnet, dari satu magnetic region ke region lain. Jika ada perubahan (*reverse*) antar region dan reverse lain pada region berikutnya, akan dianggap sebagai '1'. Jika tidak ada perubahan (*no reverse*) kemudian terjadi perubahan pada region berikutnya (reverse), dianggap sebagai '0'. Tugas read head-lah yang membaca perubahan fluktuasi magnetik pada region.

Pada harddisk terdahulu, read head berupa sebuah induktor berukuran sangat kecil. Dilengkapi dengan material paramagnetic, untuk memperkuat sensitivitasnya. Ketika melalu perbatasan region magnetic, read head akan mengalami magnetic flux. Oleh induktor, flux ini akan diubah menjadi aliran listrik.

Pada harddisk terbaru, sudah tidak lagi menggunakan induktor, namun memanfaatkan *Giant Magnetoresistive effect*, yang merupakan sebuah terobosan dalam quantum mekanik. Membuat read head lebih sensitif lagi, juga menjaga reabilitas data.

Mengapa Menggunakan Butiran Magnetik?

Salah satu tujuan utama digunakannya *magnetic grains* (butiran magnetik) adalah penyusutan ruang yang dibutuhkan, dibandingkan menggunakan *medium continuous magnetic*. Dengan butiran magnetik, jarak transisi antar magnetic region dapat dibuat lebih minim. Semakin kecil butiran magnetik yang digunakan, semakin kecil pula jarak transisi antar region.

Perpendicular Recording

Kebutuhan storage berupa harddisk tidak saja digunakan pada PC. Beberapa consumer electronic juga membutuhkan harddisk. Contohnya, Portable multimedia player berlomba menawarkan kapasitas yang lebih besar, ataupun sebuah mobile phone yang mendukung multimedia.

Jika pada PC, harddisk dituntut memiliki kapasitas yang terus lebih besar, maka pada consumer electronic dituntut ukuran fisik yang mengecil. Ini memicu perkembangan teknologi yang digunakan harddisk. Solusi teknologi yang digunakan adalah perpendicular recording.

Mengapa Perpendicular Recording Diperlukan?

Harddisk menyimpan data pada lempengan magnetik. Hal inilah merupakan tantangan utama bagi para produsen harddisk, yakni mendesain media penyimpanan magnetik yang reliable.

Di mana ukuran magnetic region, akan berbanding lurus dengan energi yang dibutuhkan untuk demagnetized. Semakin besar ukuran magnetic region, data semakin stabil. Ini tentu saja sangat terbalik dengan kebutuhan media penyimpanan, yang mendambakan kapasitas yang besar, tanpa ukuran dimensi yang bertambah besar. Ataupun ukuran fisik yang semakin kecil dengan data yang besar.

Ada batasan minimum sebuah magnetic region akan tetap stabil dalam suhu ruangan. Jika lebih kecil dari batasan minimum tersebut, maka magnetic region tersebut akan dengan mudah berubah kutub magnetnya secara acak.

Perpendicular recording adalah alternatif yang digunakan, karena teknik ini tidak memperkecil ukuran magnetic region. Hanya mengubah orientasi tata letak, agar lebih efisien menggunakan tempat yang terbatas. Hal ini yang tidak dapat dicapai dengan mengandalkan longitudinal recording, seperti yang digunakan pada harddisk selama ini.

Perbandingan cara kerja longitudinal recording (standard) dengan perpendicular recording.

Bagaimana Cara Kerja Perpendicular Recording?

Perpendicular recording mengubah arah bit orientasi kutub pada elemen magnetic. Dibandingkan longitudinal (standar) recording, arah kutub magnetik sejajar dengan plat pada disk. Sedangkan pada perpendicular recording, kutub magnet mengarah tegak lurus dengan plat. Lebih jelasnya, dapat melihat pada gambar ilustrasi.

Dengan mengatur kutub region magnetic secara perpendicular (tegak lurus) dari permukaan media, membuat jarak antar re-

Access dan Interfaces

Selama sejarah harddisk yang cukup panjang, ia menggunakan banyak sekali jenis interface.

Saat digunakannya interface ST-506, masih menggunakan data encoding dengan metoda Modified Frequency Modulation (MFM). Sebuah encoding data yang juga digunakan pada floppy disk. Data transfer *rate* yang mampu dihasilkan dengan interface ini adalah 5 Mbps (Mega bit per second). Kemudian sedikit meningkat dengan digunakannya metoda encoding 2,7 RLL, hingga mencapai angka data transfer rate sebesar 7,5 Mbps.

Pada Enhanced Small Disk Interface (ESDI), mendukung penggunaan *multiple data rates*. Secara otomatis harddisk dan controller akan menyesuaikan, sesuai dengan perangkat yang terpasang. Data transfer rate yang mampu dihasilkan adalah 10, 15 dan 20 Mbps.

Awalnya, pada SCSI tersedia satu kecepatan transfer rate, yaitu 5 Mbps. Kemudian interface yang satu ini meningkat drastis. Pada perangkat ber-interface ini, tidak ada batasan. Digunakannya buffer, baik pada SCSI bus controller atau juga pada drive sendiri, memungkinkan hal ini.

ATA drive memiliki kelebihan pada controller yang terintegrasi. Awalnya membuat sedikit masalah dengan kompatibilitas. Terlebih dalam konfigurasi master/slave, di mana dua drive terhubung dengan satu kabel data.

Ilustrasi encoding binary value dari perubahan kutub antar magnetic region.

Perbandingan lebar transistion, terlihat lebih efektif jika menggunakan butiran magnetik.

Masalah ini terselesaikan di tahun 1990-an, ketika spesifikasi ATA mulai distandardisasi. Meskipun masih ada sedikit masalah, ketika menggabungkan perangkat DMA (direct memory access) dan non-DMA.

Serial ATA menghilangkan konfigurasi master dan slave. Setiap drive dilayani oleh satu channel I/O eksklusif, dengan satu kabel data.

Alternatif penggunaan FireWire/IEEE 1394 dan USB(1.0/2.0) juga mulai dikenal belakangan ini. Sebenarnya, di dalam perangkatnya adalah sebuah ATA ataupun SATA drive, yang ditambahkan dengan adapter interface untuk USB atau FireWire. Selain dapat digunakan secara eksternal, alternatif ini juga digunakan karena kemudahannya. Tidak perlu menambahkan port ataupun harddisk controller card, sekiranya jumlah port controller yang tersedia tidak lagi mencukupi. ■

Lebih Lanjut

- **http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_disk**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Perpendicular_recording**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Seagate_Technology**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Maxtor**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Self-Monitoring%2C_Analysis%2C_and_Reporting_Technology**
- **http://ezinearticles.com/?Perpendicular-Hard-Disk-Drives&id=164633**
- **http://www.hitachigst.com/hdd/research/recording_head/pr/**
- **http://www.seagate.com/docs/pdf/whitepaper/enhanced_smart.pdf**

gion semakin dekat. Secara tidak langsung juga memperbanyak kapasitas data, dalam sebuah luas permukaan yang sama.

Untuk mengaplikasikan metode ini, diperlukan sebuah lapisan tambahan. Material yang digunakan pada lapisan tambahan ini, berguna untuk mengatur arah orientasi kutub magnet. Lapisan ini terletak di antara kepingan plat, dan lapisan magnetik film.

Dengan menggunakan metode perpendicular recording, memungkinkan digunakannya bahan material magnetik, dengan tingkat koefisiensi magnetik (coercivity) yang lebih tinggi. Artinya, dibutuhkan medan magnetik yang lebih besar, untuk dapat mengubah medan magnet yang ada. Atau pendek kata lebih stabil. Ini memungkinkan penggunakan material dengan magnetic grain, yang membutuhkan region magnetic yang jauh lebih kecil lagi. Sehingga secara keseluruhan, perpendicular recording akan semakin meningkatkan tingkat kepadatan data, pada tiap kepingan yang digunakannya.

Penggunaan Perpendicular Recording.

Toshiba adalah produsen pertama yang memproduksi harddisk perpendicular recording dengan form factor 1,8 inci, pada tahun 2005 yang lalu. Sayangnya, produk ini mengalami masalah dalam hal kestabilan dan reabilitas data.

Pada Januari 2006, Seagate memproduksi harddisik dengan teknologi ini, ditujukan untuk notebook dengan form factor 2,5 inci. Seagate Momentus 5400.3 adalah produk pertamanya. Berawal dari sini, Seagate mencanangkan akan menerapkan penggunaan teknologi ini, pada kebanyakan produk harddisk selanjutnya. Tentu saja, langkah ini kemudian diikuti oleh produsen harddisk yang lainnya.

Seagate mulai memperkenalkan harddisk 3,5 inci dengan perpendicular recording, pada April 2006. Diawali dengan Cheetah 15K.5 berkapasitas 300 GB, dengan kecepatan spindle 15.000 rpm untuk interface SCSI. Harddisk ini diklaim memiliki peningkatan kinerja hingga 30%, dibanding seri Cheetah sebelumnya. Untuk interface ATA, Seagate memulai dengan Barracuda 7200.10. Harddisk dengan form factor 3,5 inci, dengan kapasitas maksimal 750 GB.

Toshiba juga menggunakan perpendicular recording untuk harddisk 2,5 inci, berkapasitas 200 GB. Produk ini diumumkan pada Juni 2006, namun baru akan tersedia di pasar pada Agustus 2006. Ini akan memberikan kesempatan pada pengguna notebook, untuk menggunakan harddisk dengan kapasitas 200 GB.

Fujitsu menginformasikan akan mulai menggunakan teknologi perpendicular recording pada Agustus 2006, dimulai dengan harddisk 2,5 inci, dengan interface SATA, berkapasitas 160 GB.

Hitachi akan menerapkannya pada Microdrive berkapasitas 20 GB, dan 1 TB untuk harddisk 3,5 inci. Produk ini akan tersedia pada tahun 2007 mendatang.

Gunung Sarjono

Mengganti PC

Pastikan Anda telah memeriksa hal-hal berikut supaya apa yang ada di PC Anda yang lama juga ada di PC yang baru.

Baru-baru ini, Anda harus mengganti sistem komputer yang sudah tua. Jika sistem tersebut digunakan pada masa Windows 95, maka Anda pasti sudah tahu bagaimana keadaannya. Drive floppy digunakan untuk instalasi dan *casing* sudah pasti perlu diganti. Tidak sedikit biaya yang dibutuhkan untuk membawanya ke abad 21, dan sedikit penelitian *online* menunjukkan bahwa akan lebih murah jika membeli PC yang sudah jadi.

Dalam waktu yang tidak terlalu lama, Anda putuskan untuk membeli PC tersebut. Tidak ada drive floppy. Sebagai gantinya, terpasang card reader sehingga mentransfer foto digital bisa langsung dilakukan. Anda *copy* semua kata-kata bijak ke CDR, dan mengekspor semua *bookmark* ke USB flash disk—tetapi lupa dengan buku alamat, *cookies*, dan folder e-mail.

Berikut adalah hal-hal yang perlu diperhatikan supaya Anda tidak kembali lagi ke sistem yang lama sementara yang baru jauh lebih menyenangkan. Dalam lingkungan kerja, biasanya terdapat folder e-mail dan dokumen yang tersentralisasi, tetapi pendekatan ini tidak berlaku untuk pekerja di luar kantor yang harus membawa dokumen bersamanya. Kami harap *checklist* berikut bisa membantu meyakinkan Anda bahwa mengganti PC bukan berarti kehilangan semua data Anda yang berharga.

Jangan lupa untuk menjalankan antivirus di komputer yang baru.

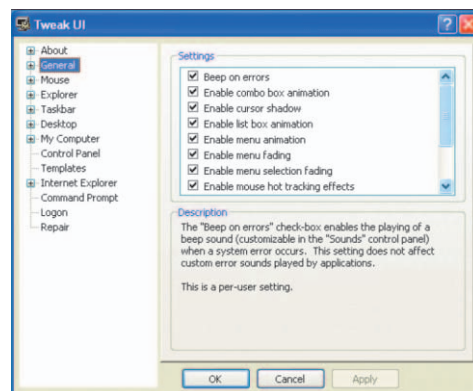
Back-up

Ya, ini merupakan proses rutin yang membosankan, tetapi sekarang dengan perbedaan. Setiap file dan folder yang ingin disimpan harus di-*burn* ke CD atau memory stick. Atau, mengapa tidak menghubungkan dua sistem dengan kabel *crossover* sehingga Anda hanya men-*drag-and-drop* file yang ingin disimpan? File yang di-copy ke CD-R akan ditandai sebagai *read-only*, sehingga jangan lupa untuk membuka properties folder dan me-*reset*-nya setelah Anda memasukkan semuanya ke sistem yang baru. Pada waktu Anda meng-copy file ke harddisk yang baru, sebaiknya gunakan partisi terpisah untuk sistem dan data. Ini akan berguna jika Anda harus memformat dan menginstalasi ulang *operating system*, karena file Anda yang berharga akan terlindungi.

Bookmark dan Favorite

Anda telah mengumpulkan bookmark sejak lama sehingga mereka harus disimpan. Gunakan fungsi ekspor pada *browser* untuk menyimpan mereka. Sekali lagi, simpan mereka ke memory stick atau CD-R. Gunakan kesempatan ini untuk menghapus *link* yang sudah lama, mati, dan tidak disukai.

Cookies

Cookies bisa membahayakan, tetapi mereka bisa juga membantu jika Anda ingin memasuki situs secara otomatis. Jika mengekspor cookies, Anda bisa masuk ke situs tersebut tanpa harus mengingat *password*. Sebagian besar browser bisa mengekspor cookies. Pada Internet Explorer, terdapat Import/Export Wizard pada menu File. Mozilla Firefox menawarkan Import Wizard pada menu File, yang akan mengimpor Internet Options, Cookies, Browsing History, Saved Passwords, dan data lain dari Internet Explorer. Tidak ada salahnya Internet Explorer mengimpor semuanya dan kemudian jalankan fitur ini supaya Firefox berjalan dengan cara yang sama.

Gunakan TweakUI untuk mengakses *setting* sistem tersembunyi.

Folder Mail

Mail client Anda tentu mempunyai fungsi ekspor sehingga Anda bisa mengekspor folder mail ke media penyimpanan *removeable* dan memasukkan mereka ke sistem yang baru. Jika tidak ada, lihat *path* ke folder mail Anda. Pada Outlook, buka Tools, Options, dan kemudian pilih tab Mail Setup. Klik tombol Data Files. Setelah mengetahui path folder, copy mereka ke disk dan masukkan ke dalam sistem yang baru.

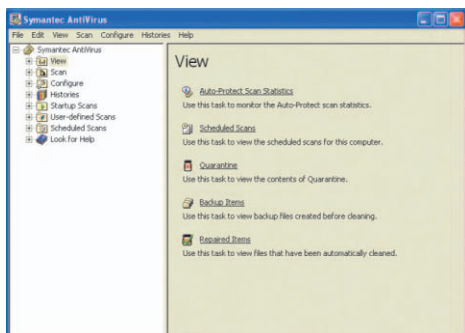
Setting Account Mail

Mengingat *setting* mail tidak mudah, namun ada beberapa hal yang harus diketahui untuk mengonfigurasi mail client Anda yang baru. Berikut adalah beberapa hal yang Anda butuhkan: nama server POP dan SMTP, nama login, password, alamat e-mail, nama account. Jika Anda tidak ingat password-nya, jangan khawatir, ada beberapa utiliti yang abisa men-decrypt-nya. Gunakan Google untuk mencarinya.

Buku Alamat

Ekspor buku alamat ke *spreadsheet*. Tidak hanya kemudian Anda bisa mengimpornya ke mail client yang baru, tetapi karena sebagai spreadsheet Anda bisa menghapus kontak-kontak lama yang tidak lagi berlaku. Pernah kami lupa melakukan mengekspor buku alamat sehingga akibatnya harus mengambilnya dari komputer yang lama.

Antivirus

Kita sering kali lupa menjalankan antivirus. Pada waktu mempersiapkan semua yang diperlukan untuk transfer, *download* up-

Hal Penting yang Perlu Diberitahu kepada User

■ Supaya bisa bekerja secara efektif dan memberikan kontribusi, user paling tidak harus mengetahui sedikit tentang teknologi informasi. Mengetahui dengan pasti apa yang mereka butuhkan bervariasi dari satu lingkungan ke lingkungan yang lain. Namun di sebagaian besar organisasi, mereka paling tidak mereka harus memahami dan mengikuti pelatihan komputer tertentu, termasuk bagaimana melaporkan masalah secara efektif dan bagaimana mengamankan data mereka. Sering kali, menjadi tanggung jawab *support* untuk melakukan itu. Berikut adalah hal-hal penting yang diperlu diberitahu support kepada user.

Reboot Sebelum Meminta Bantuan

Meskipun meminta user untuk *reboot* pada waktu mereka mengalami masalah kelihatannya seperti menghindar atau menunda, tidak bisa dipungkiri bahwa reboot bisa memperbaiki banyak *error*. Meskipun reboot tidak menyelesaikan masalah, fakta sederhana bahwa masalah muncul kembali setelah reboot bisa dijadikan bahan diagnosis oleh support. Reboot bukanlah obat untuk semua penyakit komputer dan meskipun pada situasi tertentu bertentangan, jika digunakan dengan benar dan tepat reboot merupakan tool yang berguna dan serderhana yang bisa digunakan sebagai senjata oleh user Anda.

Melaporkan Masalah yang Terjadi terhadap Komputer

Selain mengetahui prosedur untuk melaporkan masalah komputer—misalnya mengirim e-mail kepada *help desk* —user harus tahu informasi mana yang akan membantu proses penyelesaian masalah. User bisa melaporkan masalah secara efektif jika mereka diberi *form* untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan, misalnya setiap pesan error, aplikasi yang dibuka, apa yang mereka lakukan pada waktu masalah muncul, dan apakah mereka bisa merekontruksi masalah. Dengan memberikan pertanyaan tersebut kepada user, maka ini bisa menjadi latihan dan supaya mereka tidak memberi informasi yang terlalu sedikit atau malah memberi diagnosis masalah bukan gejalanya.

Menjaga Password Supaya Tetap Aman

Tidak ada gunanya mempunyai password jika ditulis di lokasi yang tidak aman atau disebarkan ke sesama rekan kerja. Kami pernah menemukan password pada kertas *post-it* yang ditempelkan ke monitor, dituliskan di bagian samping *casing*, dan bahkan ditampilkan sebagai teks *screensaver*. Namun, memberi tahu user supaya tidak menulis atau memberitahu password tidak begitu berpengaruh jika mereka tidak mengetahui risikonya atau jika *policy* password tidak begitu penting dalam lingkungan tersebut. Di lain pihak, policy password yang sesuai dengan kebutuhan sekuriti dan dikomunikasikan dengan baik ke user, akan mengurangi kecerobohan terhadap password.

Membuat Passowod yang Aman

Selagi memberitahu user mengenai pentingnya menjaga password supaya tetap aman, gunakan kesempatan tersebut untuk memberitahu bagaimana membuat password yang aman. Sampai batas tertentu, pembuatan password ditentukan melalui sistem sekuriti, tetapi biasanya batasan tersebut tidak cukup untuk membatasi user supaya tidak membuat password yang mudah ditebak.

Bagaimana itu password yang aman akan bervariasi bergantung pada lingkungannya, tetapi biasanya nama anggota keluarga, angka yang berurutan, dan kata atau frase baku harus dihindari. Yang umumnya dilakukan adalah menggabungkan angka dengan huruf besar dan kecil, tanda baca, serta spasi. Namun, sudah pasti harus ada keseimbangan antara sekuriti dan kenyamanan. Jika diharuskan untuk membuat password yang sulit, maka user akan menuliskan password mereka.

Berkomputer dengan Aman di Perjalanan

Membawa laptop, PDA, atau perangkat lain di perjalanan memerlukan peningkatan kewaspadaan supaya tidak bisa diakses sembarangan. User harus tahu bagaimana melindungi data mereka pada waktu keluar kantor dan mereka memerlukan *tool* yang sesuai untuk melakukan itu. Sebagai contoh, kode akses, nama, dan password tidak boleh ditulis; data penting harus dienkripsi dan/atau disimpan pada perangkat penyimpanan portabel, juga dibawa terpisah dengan komputer; komputer jangan asal ditinggalkan; dan *console* harus diamankan pada waktu tidak digunakan.

Sebagai tambahan, ini juga saat yang tepat untuk mengingatkan para pengguna laptop supaya tidak lupa memindahkan semua benda keras, biasanya pulpen, dari keyboard sebelum menutup laptop.

Mencegah Hilangnya Data

User harus tahu bahwa *back-up* bukanlah sulap, dan jika mereka menghapus file sebelum di-*back-up* maka itu mungkin tidak bisa dikembalikan. Biasanya, hanya sebagian kecil user yang mem-back-up data secara rutin. User harus tahu apa itu back-up dan kapan dan jangan beranggapan bahwa setiap file yang mereka buat atau ubah akan di-back-up. Ini terutama bagi user dengan laptop, removable drive, dan perangkat *mobile* lainnya. Dengan menyadarkan user akan back-up bisa mengurangi jumlah file pribadi yang disimpan ke tempat back-up.

Menjalankan Policy

Berbicara mengenai pengggunaan *resource* TI perusahaan untuk keperluan pribadi, sebagian besar perusahaan mempunyai sejumlah policy, yang menentukan apa yang boleh dan tidak boleh dilakukan. Secara umum, policy tersebut dibuat untuk melindungi perusahaan dari tuntutan dan melindungi integritas infrastruktur TI. Supaya efektif, policy harus sesuai dengan lingkungan, dikomunikasikan secara jelas, dan dilaksanakan dengan pemberian sanksi bagi yang melanggar.

Terlepas dari kekuatan dan isi policy, user perlu diberitahu bahwa tidak baik jika policy dilanggar. Selain mengetahui policy, user harus diberitahu bahwa kita mempunyai alat ukur dalam mendeteksi pelanggaran. Bukan bermaksud sebagai pengawas, tetapi kita dipaksa untuk melakukan itu untuk melindungi jaringan dan pekerjaan kita.

Hal Penting yang Perlu Diberitahu kepada User (Sambungan)

Latihan dalam Mengirim E-mail
Berapa kali Anda diminta untuk menarik e-mail yang tidak sengaja terkirim ke orang yang salah. Anda mungkin pernah menerima e-mail nyasar: pemberitahuan pemutusan, tolakan pembayaran, informasi medis, dan lainnya. Terlepas dari policy e-mail perusahaan, user harus menyadari bahaya ini dan diberitahu bagaimana mencegah hal tersebut: Pikir dulu sebelum menekan *Reply To All,* periksa lagi alamat sebelum mengklik *Send*, hindari penggunaan e-mail perusahaan untuk keperluan pribadi, dan secara umum, anggap e-mail sebagai kartu pos bukannya surat.

Perlindungan Terhadap Virus, Malware, dan Hal Buruk Lainnya
Meski biasanya menjadi tanggung jawab TI untuk melindungi *resource* perusahaan, perlindungan tersebut tidak akan pernah 100 persen sempurna, jadi harus bergantung kepada kewaspadaan user. User harus diberitahu bagaimana mengenali dan menangani ancaman dan konsekuensi jika tidak melakukannya. Mereka harus diberitahu bagaimana mengidentifikasi virus, dan bagaimana e-mail berbahaya bisa tampak seperti dari kontak yang masuk akal. Mereka harus diperingatkan supaya tidak membuat e-mail dari sumber yang tidak dikenal, tidak membuka *attachment* misterius, dan tidak memasukkan alamat e-mail kerja mereka pada suatu situs, dan tidak mematikan setiap proteksi pada komputer mereka. Mereka harus memahami perlunya *update* antivirus. Laporan rutin mengenai ancaman baru dan statistik jumlah virus yang tertangkap di dalam perusahaan juga bisa membantu meningkatkan kewaspadaan keamanan mereka.

date terbaru dan masukkan mereka ke CD. Dengan demikian, Anda bisa melindungi PC sebelum terhubung ke Internet. Ini sangat penting karena berdasarkan salah satu laporan, sebuah komputer yang tidak terproteksi bisa diserang semacam virus atau malware hanya dalam waktu kurang dari 12 menit!

Spyware
Sama seperti antivirus, banyak *spyware* yang bisa diinstalasi. Pastikan Anda telah mempersiapkan semuanya pada waktu menggunakan PC yang baru.

Ad blocker
Biasanya browser modern mengklaim bisa memblokir iklan. Namun, tidak ada salahnya mempunyai perlindungan tambahan. Sekali lagi, pastikan Anda telah men-download yang dibutuhkan.

Aplikasi
Mungkin butuh waktu lama untuk mengatur sistem supaya bisa sesuai dengan keinginan kita. Anda mungkin tidak peduli dengan beberapa hal yang dijalankan. Namun bagi Anda yang ya, pastikan Anda telah mencatat disk instalasi dan *key* produk. Proses ini akan lebih mudah jika Anda mempersiapkan daftar aplikasi dan beri tanda centang (✓) aplikasi pada waktu diinstalasi. Selagi melakukan itu, hapus *software* yang tidak akan pernah Anda gunakan.

PowerToys
Salah satu hal yang lebih penting yang bisa dilakukan untuk meningkatkan PC baru, terutama jika itu PC Windows, adalah menginstalasi Microsoft Windows XP PowerToys. Ini adalah aplikasi *free* yang bisa mempermudah Anda untuk mengubah konfigurasi default, sinkronisasi komputer, dan mengatur file dan foto. ■

PowerToys

UTILITI	DESKRIPSI
Tweak UI	Utiliti ini memungkinkan Anda mengakses berbagai opsi dan setting yang tidak tersedia pada control panel Windows XP yang biasa, seperti setting mouse dan taskbar.
ClearType Tuner	Utiliti ini membantu Anda mengatur tampilan dan lebar font di layar monitor supaya lebih sesuai dengan penglihatan Anda dengan menggunakan ClearType Technology. Utiliti ini cocok bagi mereka yang penglihatannya kurang begitu sempurna.
Alt-Tab Replacement	Bagi sebagian besar user shortcut Alt-Tab untuk berpindah antaraplikasi yang berjalan merupakan bagian penting dalam interaksi mereka dengan Windows. Selain menampilkan icon aplikasi, Alt-Tab Replacement menambahkan preview thumbnail tampilan jendela.
Image Resizer	Apakah Anda sedang mengerjakan foto digital pesta ulang tahun anak atau screenshot untuk presentasi besar, akan datang waktunya di mana Anda ingin mengubah ukuran gambar. Utiliti ini menggantikan fungsi menu pada waktu Anda mengklik kanan gambar di Windows Explorer.
SyncToy	Dengan semakin banyaknya sumber file (seperti kamera digital, e-mail, ponsel, media player portabel, camcorder, PDA, dan laptop), SyncToy bisa membantu Anda dalam meng-copy, memindahkan dan menyinkronisasi direktori.
RAW Image Thumbnailer and Viewer	Dengan adanya penambahan fitur ini ke Windows Explorer, Anda bisa memanipulasi gambar dalam format RAW semudah gambar JPEG atau GIF. Format RAW merupakan format default pada sebagian besar kamera.
Open Command Window Here	Kadang-kadang perlu menggunakna command line yang melakukan pekerjaan. Utiliti ini akan membuka command line prompt di direktori yang dipilih, bukan di root directory yang merupakan default.
Power Calculator	Meskipun aplikasi kalkulator yang terdapat pada Windows XP sudah mencukupi untuk kalkukali matematika dasar, sering kali Anda mencari beberapa fungsi tambahan. Power Calculatpr meyediakan fitur tambahan tersebut yang meliputi fungsi, grafik, dan konversi dasar.
Virtual Desktop Manager	User yang sibuk cenderung menjalankan aplikasi secara bersamaan. Pada waktu ada proyek besar misalnya, jumlah aplikasi yang dijalankan bisa sulit untuk dikelola. Dengan Virtual Desktop Manager, Anda bisa membuat empat virtual desktop terpisah, masing-masing dengan kumpulan aplikasinya sendiri. Tool ini bisa menghemat waktu Anda dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan.
HTML Slide Show Wizard	Wizard ini membantu Anda membuat slide show HMTL dari gambar digital, siap dimasukkan ke situs web Anda.
CD Slide Show Generator	Dengan PowerToy ini, Anda bisa melihat gambar yang ada di dalam CD sebagai slide show.
Taskbar Magnifier	Gunakan PowerToy ini untuk memperbesar layar dari taskbar.
Webcam Timershot	Dengan PowerToy ini, Anda bisa mengambil gambar dari webcam pada interval waktu yang ditentukan.
Color Control Panel Applet	Tool ini membantu Anda mengatur setting warna Windows dari satu tempat.

Lebih Lanjut
- **http://www.microsoft.com/windowsxp/downloads/powertoys/xppowertoys.mspx**

Fadilla Mutiarawati

Berkenalan dengan MRAM

Dengan MRAM menyalakan komputer tidak perlu lagi harus ditunggu. Dalam sekejap komputer Anda akan menyala seperti menyalakan sebuah kalkulator saja. Karena MRAM memiliki kecepatan SRAM, *Non-Volatile*, tanpa solid, dan memiliki densitas di atas DRAM.

Coba hitung, ada berapa jenis memory dalam komputer Anda? Minimal, akan ada tiga jenis memory berbeda dalam sebuah PC. Yang pertama tentu sangat Anda rasakan keberadaannya adalah harddisk. Yang kedua adalah RAM yang terakhir, jarang sekali dirasakan keberadaannya, apalagi oleh masyarakat yang awan, yaitu *cache* memory. Tanpa ketiganya komputer Anda akan sangat kesulitan bekerja.

Harddisk berguna untuk menyimpan semua data yang dikerjakan dengan komputer. Tanpa harddisk akan sangat sulit menyimpan data. Kemudian RAM beguna untuk penyimpanan data sementara. Kapasitas yang ada pada RAM-lah yang akan membantu aplikasi termasuk *operating system* dapat dijalankan. Sedangkan yang disebutkan terakhir, memiliki ciri-ciri yang serupa dengan RAM. Yaitu, menyimpan data sementara berkaitan dengan kerja processor. Ketiganya bekerja sama membuat komputer Anda berfungsi.

Mengapa harus sampai tiga? mengapa tidak satu saja? Tentu komputer tidak hanya akan lebih sederhana, tetapi juga akan lebih ringan dan murah.

Jawabannya adalah karena tidak ada satu pun di antaranya yang dapat memberikan apa yang sepenuhnya dibutuhkan komputer Anda. Yaitu memory yang cepat, murah, dan dapat menyimpan tanpa adanya listrik.

SRAM yang digunakan sebagai cache memory harga produksinya sangat mahal, paling mahal dari ketiganya. Namun, juga memory yang paling cepat. Sayangnya, memory ini membutuhkan aliran listrik untuk sekadar menyimpan datanya.

RAM yang sekarang menggunakan teknologi DRAM. Harganya jauh lebih murah ketimbang SRAM, namun kecepatannya tidak secepat SRAM. Karakteristiknya yang membutuhkan aliran listrik untuk menyimpan data membuat RAM tidak dapat untuk menyimpan data. Oleh sebab itu, RAM hanya sebagai jembatan data antara harddisk dengan cache memory.

Tidak akan selamanya komputer Anda akan menggunakan tiga jenis memory. Karena kini sudah ditemukan jenis memory baru yang memiliki semua karakter, baik ketiga memory tadi tanpa kelemahannya. Kerjanya hampir secepat RAM dengan harga terjangkau dan tidak membutuhkan aliran listrik untuk menyimpan datanya. Memory ini dinamakan *Magnetoresistive Random Access Memory* atau disingkat MRAM.

Beberapa saat yang lalu, Freescale, sebuah perusahaan semikonduktor di Arizona, Amerika Serikat mengumumkan telah mampu membuat sebuah MRAM sebesar 4 MB dengan mesin 90 nm. Memang masih sangat kecil dibandingkan DRAM atau flash disk. Namun, ini tetap merupakan sebuah kemajuan yang sangat baik.

Freescale bukan satu-satunya perusahaan yang mengembangkan teknologi MRAM. Masih ada Samsung, Honeywell, NEC, Toshiba, Sony, dan yang lainnya. Bahkan IBM sudah berhasil mengembangkan MRAM sebesar 16 MB dengan mesin 180 nm.

Salah satu misi yang diemban oleh MRAM ini adalah memangkas proses *booting* yang tdak sekejap dan selalu dibutuhkan komputer ketika dinyalakan. Anda tidak perlu lagi menunggu komputer me-*loading* operating system dari harddisk ke RAM. Dalam sekejap komputer akan siap dipakai. Seperti halnya Anda menyalakan ponsel atau kalkulator.

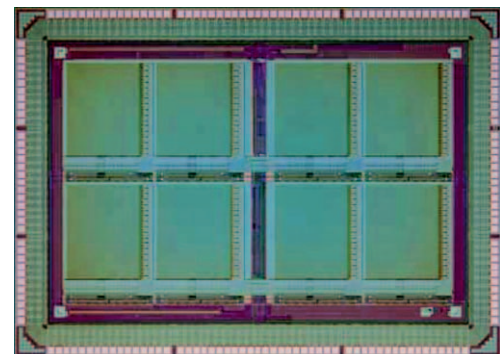
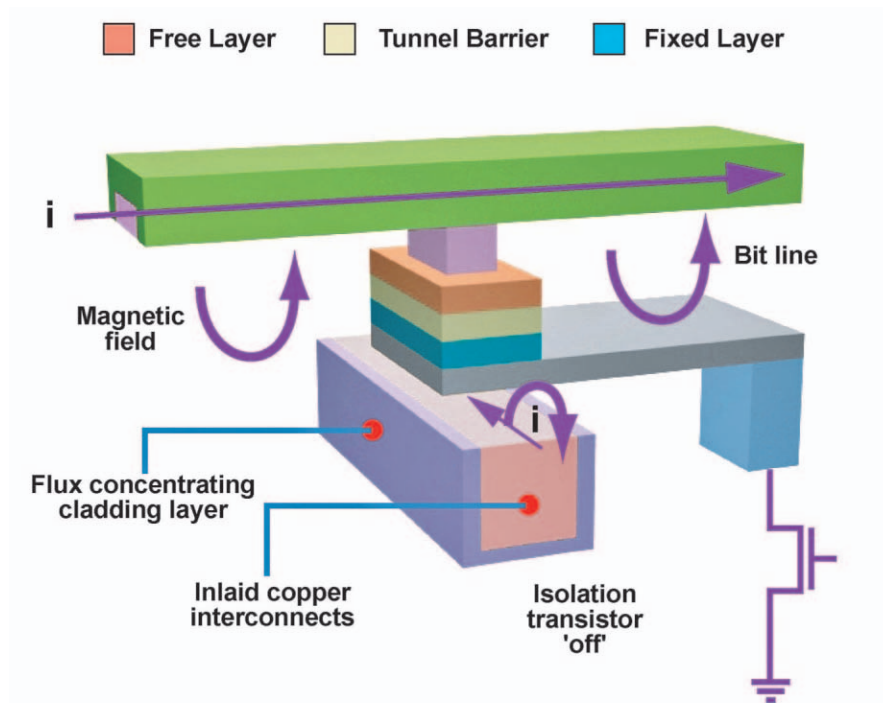
Menggunakan Medan Magnet

MRAM tergolong memory solid karena tidak terdapat satupun komponen mekanik seperti halnya harddisk.

MRAM sebenarnya sudah mulai dikembangkan sejak 30 tahun yang lalu. Sejak saat itu MRAM mengalami beberapa perkembangan yang membuatnya semakin cepat dan semakin tinggi densitasnya. Berikut penjelasan secara garis besar bagaimana sebuah MRAM dibuat dan bagaimana cara kerjanya.

MRAM tersusun dari beberapa sel magnetik. Setiap sel tersusun dari dua lapis logam feromagnetik yang dipisahkan oleh lapisan insulating. Salah satu dari lapisan mengandung medan magnet yang tetap (lapisan bawah). Sedangkan, yang satu lagi akan berubah-ubah sesuai dengan informasi yang disimpannya.

Di atas lapisan teratas ada lintasan listrik yang disusun paralel dengan sel. Dan di bawah lapisan feromagnetik bawah terdapat lintasan arus listrik yang berbaris membentuk sudut 90 derajat dengan lintasan atas. Sehingga jika dilihat garis-garis ini akan membentuk seperti kawat nyamuk.

Jika proses pembacaan tengah berlangsung, maka hanya ada satu lintasan saja yang akan digunakan. Yaitu lintasan listrik yang berada di atas lapisan sel. Jika sebuah lapisan menandakan resistantansi yang tinggi terhadap arus, maka informasi yang

MRAM.

Struktur MRAM.

terbaca adalah "1". Sebaliknya jika lapisan rendah resistansinya, artinya informasi yang disimpan adalah "0". Besar perbedaan siresistansi kedua kondisi ini adlah 23σ. Kedua perbedaan kondisi dapat diketahui dengan nilai arus yang keluar.

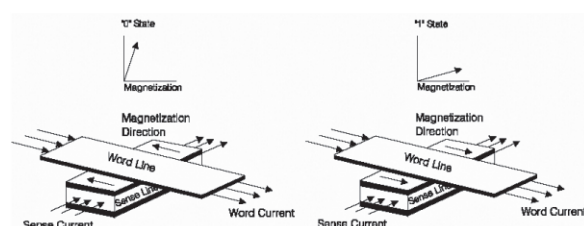
Untuk melakukan proses pembacaan sebuah arus listrik akan berjalan di satu lintasan dan membaca resistansi cel untuk megetahui informasi yang ada dalam sel. Dan untuk melakukan penulisan sebuah transistor tidak akan aktif sehingga arus akan melintasi dua lintasan sekaligus. Penulisan terjadi karena aliran arus yang melintasi sel memory mengubah polaritas salah satu lapisan feromagnetik tersebut.

Tanpa Listrik

Dalam penggunaan aliran listrik MRAM tidak disejajari dengan DRAM atau SRAM. Karena kedua komponen ini adalah jenis memory yang menggunakan aliran listrik. Komponen utama keduanya adalah sama, yaitu transistor.

Komponen transistor itu sendiri tidak dapat menyimpan data tanpa adanya aliran listrik. Padahal transistor selalu membutuhkan *recharge* karena setiap aliran yang masuk akan selalu merembes keluar. Proses recharge yang disebut juga *refresh* harus dilakukan terus menerus selama data tersebut ingin tetap disimpan. Oleh sebab itu jika komputer Anda mati, maka data pada RAM Anda akan hilang.

Bentuk sel dalam DRAM semakin hari kian bertambah kecil, sehingga waktu refresh pun menjadi semakin singkat. Artinya DRAM semakin hari, semakin banyak membutuhkan aliran listrik.

Sebaliknya MRAM tidak membutuhkan aliran listrik yang konstan untuk menyimpan data. Sehingga MRAM juga dapat digunakan seperti layaknya harddisk. Dalam melakukan penulisan tentu saja MRAM masih membutuhkan aliran listrik. Kebutuhan listrik untuk proses penulisan lebih besar dari proses pembacaan. Meskipun demikian, listrik yang dibutuhkan oleh MRAM dalam menulis tetap tidak sampai 10% dari konsumsi listrik yang dibutuhkan oleh DRAM. Bahkan ada beberapa jenis MRAM yang menggunakan tenaga listrik yang sama untuk penulisan maupun pembacaannya.

Kemampuan menyimpan memory tanpa adanya aliran listrik yang dimiliki oleh MRAM membuatnya berhadapan dengan flash disk. Mengapa flash disk, tidak harddisk? Karena jika dibandingkan flash disk dengan harddisk, flash disk menggunakan aliran listrik jauh lebih kecil.

Untuk melakukan penulisan flash disk membutuhkan lonjakan listrik yang cukup besar, yaitu 10 V. Pada MRAM hal ini tidak diperlu terjadi. Meskipun pada MRAM penulisan membutuhkan daya yang sedikit lebih banyak dari membaca.

Lonjakan tegangan listrik yang terjadi dengan flash disk mengakibatkan flash disk memiliki batas kemampuan penulisan. Sehingga pada kali keberapa berakhir sudah masa kerja flash disk. Berhubung hal ini tidak berlaku pada MRAM, maka MRAM memiliki masa berlaku kerja hampir tak terbatas.

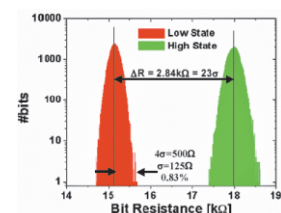
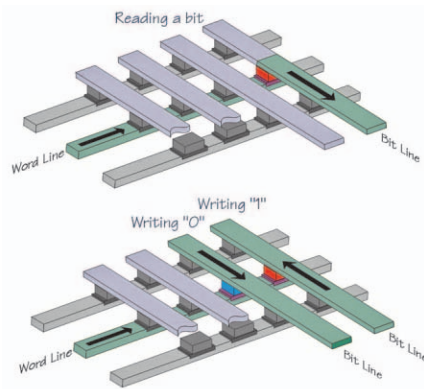
Kecepatan

Banyak yang menyatakan bahwa MRAM dapat bekerja secepat SRAM. Apa benar? Kenyataan bahwa MRAM dapat bekerja secepat SRAM belum terbukti. Namun, jika MRAM dapat bekerja lebih cepat dari DRAM memang benar.

MRAM bekerja berdasarkan pengukuran tegangan, oleh sebab itu dibutuhkan waktu yang lebih sedikit untuk MRAM bekerja. Salah satu MRAM mampu bekerja dengan waktu akses hanya 2 ns.

Berbeda dengan DRAM yang kecepatannya bergantung kepada arus yang masuk (penulisan) atau arus yang keluar (pembacaan).

Berbeda dengan SRAM yang disusun dengan transistor secara flipflop. Berhubung tenaga yang dibutuhkan transistor untuk bekerja sangat kecil sekali, maka waktu switch yang dibutuhkan SRAM pun menjadi sangat singkat. Namun sayangnya, harga produksinya masih sangat mahal. Oleh sebab alasan ini jugalah, mengapa SRAM tidak selalu digunakan untuk RAM pada umumnya.

Penentuan nilai informasi dalam MRAM.

Perbedaan nilai resistansi pada MRAM.

Membaca dan menulis pada MRAM.

Perbedaan MRAM dengan memory lainnya.

	SRAM	DRAM	FLASH	FRAM	MRAM
Read	Fast	Moderate	Fast	Moderate	Moderate-fast
Write	Fast	Moderate	**Slow**	Moderate	Moderate-fast
Nonvolatile	**No**	**No**	Yes	**Partially**	Yes
Endurance	Unlimited	Unlimited	**Limited**	**Limited**	Unlimited
Refresh	No	**Yes**	No	No	No
Cell size	**Large**	Small	Small	Medium	Small
Low votage	Yes	Limited	**No**	Limited	Yes

Sebagian yang menggunakan RAM adalah server atau cache memory untuk procesor.

Lain halnya jika MRAM dibandingkan dengan memory dari kelas *non volatile*, seperti flash disk. Kecepatannya akan sangat jauh lebih cepat. Sekitar 1000 kali lebih cepat.

Ukuran

Jika sebuah SRAM yang tersusun dari beberapa transistor tetap unggul dikecepatan dibandingkan dengan MRAM, tidak demikian halnya jika membandingkan desitas MRAM dengan SRAM. Dibandingkan SRAM, MRAM memiliki densitas yang jauh lebih besar. Desitas MRAM dapat disetarakan dengan DRAM, yang saat ini memiliki densitas paling besar. Dalam satu single wafer DRAM ada banyak kapasitor dapat disusun. Sehingga besar kapasitas pun dapat ditingkatkan tanpa adanya pembesaran ukuran. Kapasitor terdiri dari dua lempengan logam yang dipisahkan dengan sebuah insulator yang sangat tipis. Kapasitor dapat dibuat sekecil mungkin. Sekecil ukuran teknologi yang diijinkan untuk mesin.

Kapasitor ini dapat dibuat dan disusun dengan biaya produksi yang sangat minim. Oleh sebab itu, sampai saat ini harga DRAM masih jauh lebih murah ketimbang SRAM.

Spesifikasi MRAM

- 0.18 µm CMOS with 3 layers of aluminum and 2 layers of copper interconnects
- Cladded write lines
- 256Kb x 16 organization
- 3.3V supply voltage
- Symmetrical 25ns read and write timing
- Bit cell size = 1.55µm2
- Die size 4.5 x 6.3mm

Bagaimana MRAM dapat disamakan dengan DRAM, jika dalam MRAM itu sendiri juga terdapat transistor?

Transistor yang ada pada MRAM tidak sama dengan SRAM. Transistor pada MRAM tidak sebagai bank info dan hanya digunakan untuk *switching* arus melewati sel sampai *grounding*.

Meskipun demikian, memang benar jika penggunaan transistor ini mengakibatkan densitas MRAM tidak setingi DRAM, yaitu hanya mencapai 180 nm bahkan bisa lebih. Namun seperti yang sempat diutarakan di bagian sebelumnya, bahwa MRAM sendiri telah mengalami beberapa perkembangan. MRAM yang kali pertama memang hanya dapat diproduksi dengan mesin maksimal 180 nm. Tidak demikian dengan MRAM Toggle Mode yang dapat diproduksi dengan ukuran mesin yang sama dengan DRAM, yaitu sekitar 90 nm. Bahkan MRAM jenis terbaru yang menggunakan teknik *Spin Torque Transfer* dapat diproduksi dengan mesin ukuran 65 nm. Lebih kecil dibandingkan DRAM. Teknologi terakhir ini kini tengah dikembangkan oleh perusahaan-perusahaan semikonduktor. Salah satunya adalah yang juga diproduksi oleh Freescale.

Mengganti Peran DRAM

MRAM memang tanpa listrik, memiliki kecepatan yang tinggi, dan densitas yang dapat lebih baik dari DRAM. Namun, MRAM tidak menyingkirkan DRAM dalam waktu yang singkat. Mengingat masih dibutuhkan waktu yang panjang untuk akhir MRAM dapat diprooduksi sebesar kapasitas DRAM.

Saat ini saja MRAM yang berhasil diciptakan masih kurang dari 1 MB. Sedangkan, aplikasi dan operating system kita makin hari makin membutuhkan kapasitas RAM yang besar.

Dengan temuan terakhir MRAM paling cepat adalah menjadi memory bagi perangkat-perangkat seperti RFID/Smart Tag (Label Pintar) atau chip untuk kartu kredit.

Saat ini chip yang ada pada Label Pintar hanya dapat digunakan selama label tersebut berada dalam jangkauan transmiter. Atau masih menggunakan ROM. Dengan adanya MRAM selain dapat cepat terakses, data dapat disimpan di luar jangkauan transmiter.

Begitu pula halnya dengan kartu bank (ATM) atau kartu kredit. Data pemilik kartu atau otentifikasi dapat lebih detail dimiliki oleh kartu, sehingga dapat lebih aman. Misalnya dengan menyimpan data sidik jari pemiliknya. Maka siapapun yang mencurinya akan sulit memalsukannya.

Target dalam mengganti DRAM sebagai RAM memang akan sangat lama. Sebelumnya MRAM menggantikan DRAM, ia akan terlebih dahulu sebagai pengganti flash disk dalam ponsel. Seperti yang kita ketahui bahwa sebagian besar ponsel tidak memiliki data yang kompleks. Bahkan sebagian besar hanya berupa nomor telepon, SMS serta beberapa data multimedia sederhana seperti gambar kecil atau ringtone. Padahal akses yang dibutuhkan ponsel sangat cepat. MRAM dapat menjadi pengganti yang ideal. Apalagi berbeda dengan flash disk yang memiliki keterbatasan dalam menuliskan data. MRAM tidak memiliki batas usia.

Bagaimana dengan SRAM? Seperti halnya DRAM, kehadiran MRAM juga tidak akan cepat menggeser SRAM. Saat ini kecepatan akses atau baca MRAM terbaru adalah 35 ns. Sangat jauh lebih cepat memang dibanding flash disk yang hanya dapat mencapai maksimal 50-90 ns. Tetapi jika dibandingkan dengan SRAM akan jauh sekali. DDR2 yang baru-baru ini diperkenalkan saja mampu bekerja dengan kecepatan 3-5 ns.

Memang masih sangat lama kehadiran MRAM menggantikan RAM. Namun, bukan berarti tidak akan. Suatu hari nanti Anda akan dapat menyalakan komputer Anda dalam hitungan kedipan mata. Percayalah. ■

Lebih Lanjut

- **www.freescale.com**
- **www.mram-info.com**

Joko Nurjadi

Pembuatan Aplikasi Web

Jika sebuah pertanyaan diajukan pada Anda, "Apakah yang sudah tidak baru lagi, tetapi tetap hangat?". Salah satu jawaban yang sangat tepat adalah: Internet. Dunia maya memang sudah cukup lama dikenal, tetapi pembicaraan seputar Internet terasa tidak ada habis-habisnya. Termasuk di dalamnya adalah topik aplikasi web.

Sejak teknologi jaringan dikenal, penggunaan jaringan semakin dipergunakan secara luas. Terutama di kota-kota besar, saat ini sudah cukup sulit menemukan kantor tanpa jaringan komputer. Bahkan tetangga rumah Anda pun kemungkinan memiliki jaringan komputer.

Hal ini diimbangi dengan perkembangan aplikasi. Jika dulu Anda harus bermain *game* Tetris bersama rekan Anda dengan menggunakan satu komputer, kini Anda dapat melihat *game center* menyediakan layanan bermain game bersama melalui komputer masing-masing (walaupun kecil kemungkinan mereka sedang bermain game Tetris).

Demikian pula bagi Anda yang berkecimpung dalam pembangunan aplikasi. Membangun aplikasi jaringan yang memungkinkan multi-*user* atau sentralisasi database sudah menjadi permintaan *customer* yang sudah tidak dapat ditawar lagi.

Client-server

Seiring perkembangan jaringan, istilah aplikasi client-server mulai sering terdengar. Client-server merupakan suatu arsitektur jaringan, di mana membedakan sisi client dengan sisi server. Aplikasi pada client umumnya ditampilkan dengan GUI (*Graphical User Interface*) dan mengirimkan request pada server atau aplikasi server.

Terdapat banyak variasi dari server, misalnya file server, terminal server, atau mail server. Masing-masing dengan keperluan yang berbeda-beda, tetapi tetap menggunakan basis arsitektur yang sama.

Saat sedang mengakses sebuah situs berita di Internet, *web browser* yang Anda gunakan merupakan aplikasi client. Sementara database yang menyimpan berita beserta aplikasi yang terdapat pada URL yang Anda ketikkan merupakan server.

Saat Anda melakukan *request* sebuah berita tertentu, aplikasi pada server akan mencari informasi yang diperlukan di dalam database, mengolahnya ke dalam halaman web, dan mengirimkannya kembali pada web browser untuk Anda.

Aplikasi yang menggunakan web browser sebagai aplikasi client pada jaringan intranet atau Internet, dinamakan dengan web aplikasi. Tentu saja Anda dapat membuat sendiri *software desktop* untuk client dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu, tetapi Anda juga harus melakukan instalasi software tersebut pada setiap client.

Selain itu, software client Anda kemungkinan memerlukan spesifikasi komputer yang relatif lebih tinggi dibandingkan kebutuhan sebuah web browser.

Walaupun demikian, web browser yang menggunakan *script* HTML (*HyperText Markup Language*) tradisional tentu tidak dapat menampilkan fitur-fitur selengkap software desktop yang terinstalasi.

Dokumen yang ditampilkan dengan HTML bersifat statik, artinya sekali tampil pada web browser, dokumen tersebut tidak akan berubah hingga dilakukan request ulang. Walaupun hal ini diatasi dengan Dynamic HTML yang dikembangkan setelahnya, tetapi masih cukup banyak keterbatasan dibandingkan aplikasi desktop yang juga terus berkembang.

Di luar kekurangan dan kelebihan yang dimiliki, penggunaan web aplikasi perlu dipertimbangkan sebagai salah satu solusi yang menjanjikan.

HTML dan DHTML

Seperti telah disebutkan, informasi pada web browser ditampilkan dengan format HTML. Di mana HTML menampilkan *header*, paragraf, daftar, dan seterusnya secara struktural. HTML terdiri dari entitas-entitas:

1. Element.
   Element HTML membentuk suatu *content* dengan format tampilan tertentu. Misalnya pada perintah <H2> Judul </H2>. <H2> merupakan *element* pembuka dimana kata-kata yang terdapat di dalamnya akan ditampilkan dengan format header. </H2> menandakan penutup element. Perintah-perintah seperti <H2> disebut dengan tag HTML.
2. Attribute.
   Attribute merupakan pengaturan lebih lanjut terhadap element, contoh: <td align="left">. Dimana align=left merupakan sebuah attribute yang menunjukkan posisi pengaturan teks secara rata kiri. Attribute dapat memiliki banyak nilai, misalnya align=center, align=left, dan lain sebagainya.
3. Data Type.
   HTML juga menyediakan beberapa tipe data, seperti *data script* dan *style sheet,* dan bermacam-macam tipe untuk nilai attribute. Termasuk di dalamnya adalah ID, *name, language, color, date and time,* dan seterusnya.
4. Character References.
   Merupakan kumpulan karakter yang merepresentasikan suatu karakter ter-

tentu, sebagai contoh karakter "é" dapat ditulis dengan character reference "é".

Bukan dunia teknologi namanya kalau tidak berkembang cepat, demikian juga dengan HTML yang dikembangkan lebih lanjut dengan Dynamic HTML atau DHTML, yang memiliki fitur-fitur tambahan yang didukung sejak Microsoft Internet Explorer versi 4.0.

Dengan DHTML, Anda dapat menambahkan lebih banyak kosmetika *user interface* pada dokumen HTML. Keunggulannya DHTML adalah tidak memberatkan server dan lalu lintas jaringan.

Beberapa fitur dan efek yang Anda dapatkan dengan penggunaan DHTML antara lain adalah:

1. Menyembunyikan teks dan gambar.
2. Animasi teks dan gambar.
3. Menciptakan form yang dapat merespon langsung terhadap data user.
4. Menciptakan otomatis *refresh* pada isi halaman.

DHTML menciptakan efek-efek di atas dengan melakukan modifikasi terhadap dokumen yang aktif, secara otomatis melakukan format ulang dan menampilkannya lagi. Di mana server tidak perlu menghasilkan isi dokumen yang baru karena dokumen tersebut tidak perlu dipanggil ulang pada browser.

DHTML menggunakan style dan script untuk melakukan proses dari apa yang diinput oleh user, kemudian memanipulasi elemen HTML, attribute, style dan teks di dalam dokumen tersebut.

Elemen, attribute, dan style pada DHTML dibaca dari spesifikasi HTML dan *Cascading Style Sheet* (CSS).

CSS

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan sebuah standar yang dikembangkan oleh World Wide Web Consortium (W3C). CSS mengizinkan *developer* web untuk mendefinisikan *font, margin*, dan *line spacing* di dalam bagian-bagian yang berbeda dari dokumen HTML.

Lebih signifikan, CSS mengizinkan isi dokumen tampil pada posisi absolut dengan mendefinisikan koordinat x dan y. Bahkan mengizinkan fasilitas *overlapping* pada elemen yang berbeda dengan menentukan z-order.

CSS mendefinisikan style untuk isi seluruh dokumen. Sebuah style merupakan suatu grup *property* yang mendefinisikan bagaimana sebuah elemen HTML akan ditampilkan didalam dokumen.

Dengan CSS, Anda juga dapat membuat style yang Anda ciptakan dikelompokkan dan diasosiasikan untuk bagian yang spesifik saja. Contohnya untuk sebuah style yang ingin digunakan pada sebuah elemen dokumen, maka elemen tersebut harus di dalam sebuah tag HTML, misalnya <DIV>. Di dalam tag tersebut terdapat sebuah attribute khusus yang mendefinisikan sebuah style CSS.

Sintaks penulisan CSS berbeda dengan penulisan pada HTML. Pada CSS, masing-masing property dan nilainya dipisahkan dengan sebuah karakter titik dua. Contohnya perintah "position:relative". Sementara pada masing-masing kesatuan property dan nilai dipisahkan dengan karakter titik koma. Contoh: <DIV STYLE="position:relative; left:80; top:50; height:100">.

Untuk menggunakan sebuah style pada sebuah element, Anda dapat menggunakan *inline style.*

Saat Anda mengelompokkan bermacam-macam style di antara tag <STYLE>, Anda telah menciptakan sebuah *style sheet*. Dengan menggunakan style dan style sheet, Anda dapat mengubah tampilan dan format elemen dokumen dengan cepat tanpa menambah atau menghapus elemen yang bersangkutan.

Script-based Programming

Anda dapat memanipulasi lebih jauh dokumen yang ingin Anda tampilkan dengan menggunakan *script-based programming,* yang mengizinkan Anda mengubah inline style pada masing-masing elemen dan mengubah aturan style pada CSS.

Script-based programming dapat ditulis dengan menggunakan VBScript, JScript, atau JavaScript. Script-based programming memiliki akses pada setiap property dari style CSS melalui Component Object Model (COM).

Konsep Object Model pada DHTML membuat tag HTML dan atribut CSS dapat diprogram secara keseluruhan. Ini berarti Anda dapat menampilkan efek sebuah link dapat berubah ketika pointer mouse bergerak melaluinya, atau sebuah teks dapat berubah ukuran ketika dipilih, atau sebuah elemen dapat berpindah posisi saat diklik.

Mungkin Anda terbiasa menggunakan bahasa pemrograman visual seperti Visual Basic, di mana masing-masing objek harus memiliki apa yang disebut *event handler*. Kontradiksi dengan ini, objek pada DHTML dapat menggunakan event handler secara bersama (share event handler).

Ketika sebuah event terjadi pada anak dari sebuah objek, maka event tersebut dapat naik keatas secara hirarkis pada halaman tersebut hingga menemukan sebuah event handler untuk diproses. Hal ini dikenal dengan istilah *event bubbling*.

Hirarki ditentukan oleh posisi element pada HTML, yang dijelaskan pada gambar berikut .

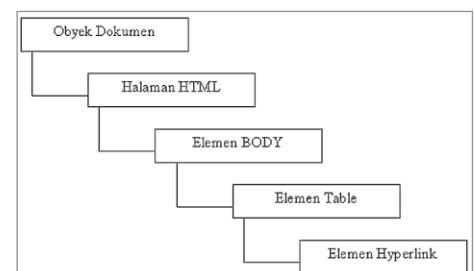
Pada contoh gambar, elemen hyperlink merupakan anak dari elemen table, di mana elemen table merupakan anak dari elemen body, dan seterusnya. Pada level tertinggi adalah objek dokumen, di mana memuat halaman HTML.

Ketika sebuah event pada hyperlink terjadi, maka akan dilakukan pencarian event handler pada table, kemudian dilanjutkan pada body, kemudian pada HTML, dan akhirnya pada dokumen objek. Pencarian event akan berhenti pada saat ditemukan sebuah event handler.

Keuntungan dari event bubbling ini adalah mengurangi penulisan kode program. Sebagai contoh, lebih mudah menulis sebuah procedure event click pada form dibandingkan menuliskan procedure tersebut pada masing-masing elemen form seperti *check box, text box,* dan seterusnya.

Ketika sebuah check box dipilih, maka event akan naik menuju form untuk melakukan suatu proses yang diinginkan.

Database

Salah satu kekurangan dari bahasa script dan pemrograman client-side seperti HTML,

Hirarki objek pada HTML.

DHTML, CSS, dan JavaScript adalah tidak dapat mengakses database. Sementara jika Anda membangun aplikasi web seperti Shopping Cart pada Internet ataupun General Ledger untuk lingkungan intranet, tentunya keberadaan database merupakan sesuatu yang mutlak.

Database pada aplikasi web diletakkan pada server tertentu, untuk aplikasi berskala besar, sangat mungkin memiliki lebih dari satu server database. Database yang sering digunakan adalah MySQL, Microsoft SQL Server, Oracle, PostgreSQL, dan lain sebagainya.

Web Programming Language

Jika pada aplikasi *desktop* Anda dapat menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic, Visual C++, Delphi, dan lain sebagainya, pada aplikasi web Anda juga memerlukan sebuah bahasa pemrograman.

Bahasa pemrograman pada web berfungsi untuk menghasilkan halaman web yang dinamis. Dinamis tidak hanya dari sisi tampilan, tetapi juga isi halaman yang diambil dari database.

Karena itu, bahasa pemrograman web bersifat server-side, di mana lokasi dan pengolahannya dilakukan pada sisi server. Terdapat cukup banyak bahasa pemrograman web yang andal untuk membuat aplikasi web.

Practical Extraction and Report Language

Dikenal dengan singkatan Perl merupakan bahasa pemrograman yang pada awalnya digunakan untuk manipulasi teks, kemudian berkembang menjadi bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk sistem administrasi, pemrograman jaringan, pengembangan GUI (*Graphical User Interface*), dan pembuatan aplikasi web.

Penulisan sintaks Perl mirip dengan bahasa C, hal ini tidak mengherankan karena keseluruhan stuktur Perl diturunkan dari bahasa C. Perl juga mendukung *Object Oriented Programming* (OOP) ataupun pemrograman *procedural*. Perl memiliki banyak modul *build-in* untuk pemrosesan teks, dan memiliki banyak modul *third-party*.

Perl merupakan software *free*, dengan lisensi dari Artistic License dan GNU General Public License. Perl tersedia pada kebanyakan *operating system*, antara lain Unix, Linux, FreeBSD, Mac OS X dan Microsoft Windows.

Pada Perl 5, interface database diimplementasikan dengan Perl DBI modules. DBI merupakan singkatan dari Database Interface, yang menyediakan modul pemrosesan database untuk Perl. Sementara modul DBD:: (Database Driver) menangani driver untuk pengaksesan database yang berbeda-beda.

Tidak perlu heran jika Anda membeli buku Perl dengan gambar seekor unta. Karena unta merupakan simbol dari Perl.

Active Server Pages

Active Server Pages (ASP) merupakan bahasa pemrograman web yang diperkenalkan oleh Microsoft yang dipasarkan sebagai *add-on* bersama Internet Information Services (IIS).

Programming dengan menggunakan ASP relatif cukup mudah, terutama dengan adanya objek yang sudah build-in. Misalnya objek Application, ASPError, Request, Response, Server, dan Session.

ASP mencapai versi 3.0, kemudian dilanjutkan dengan ASP.NET yang merupakan bagian dari *platform* Microsoft .NET yang telah mencapai ASP.NET versi 2.0.

Bagi Anda yang telah terbiasa menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic, akan lebih mudah mempelajari dan menggunakan ASP.

PHP

Hypertext Preprocessor atau lebih dikenal dengan PHP merupakan bahasa pemrograman web yang open source, yang awalnya didesain sebagai sebuah kumpulan kecil script Perl. PHP umumnya didistribusikan bersama dengan Linux, Apache dan MySQL.

PHP berjalan pada hampir semua web server populer dan tersedia dengan platform sistem operasi yang berbeda-beda. Karena fleksibilitas ini, maka PHP terinstalasi secara luas. Lebih dari 18 juta domain Internet pada saat ini menempati *hosting* pada server yang dilengkapi dengan PHP.

Terdapat aplikasi PHP yang terkenal dan banyak digunakan seperti phpBB, Joomla, Wordpress, dan MediaWiki.

ColdFusion

ColdFusion pada awalnya merupakan produk dari Allaire, yang kemudian dibeli oleh Macromedia, dan melakukan *merger* dengan Adobe Systems.

ColdFusion menyediakan cukup banyak service yang memiliki nilai tambah, di antaranya:

1. Konversi dari HTML ke PDF.
2. Validasi form pada client-side termasuk fitur *rich form* dengan menggunakan Flash.
3. GUI Widgets seperti datagrid dan date picker.
4. Query database pada platform independen melalui ODBC atau JDBC.
5. Pengambilan data dari sistem enterprise seperti Active Directory, LDAP, POP, HTTP, dan FTP.

Sintaks penulisan ColdFusion terbilang unik dan berbeda dengan bahasa pemrograman tradisional seperti bahasa C. Sayangnya ColdFusion bukanlah *open source*, bahkan relatif mahal jika dibandingkan dengan kompetitornya.

Saat ini ColdFusion terus dikembangkan dan akan mencapai versi 8 dengan kode "Scorpio" yang akan dirilis pada akhir tahun 2006 atau awal tahun 2007.

JavaServer Pages

JavaServer Pages dikenal dengan singkatan JSP. Dari namanya sudah bisa ditebak bahwa JSP merupakan teknologi dari Java. Sintaks JSP menambahkan tag XML yang disebut dengan JSP actions, yang digunakan sebagai fungsi build-in.

JSP di compile pada Java Servlet oleh sebuah JSP Compiler. Baik JSP dan servlet awalnya dikembangkan oleh Sun Microsystems. Dimulai dari JSP versi 1.2, pengembangan JSP dilakukan oleh Java Community Process.

JSP dapat dipecah menjadi:

1. Data statik, misalnya HTML.
2. JSP directives, misalnya *include directive.*
3. JSP scripting.
4. JSP actions.
5. Custom tags.

Web Server

Sebuah web server bagaikan sebuah rumah bagi kumpulan file aplikasi web. Anda harus meletakkan file-file aplikasi Anda pada web server agar dapat diakses oleh client. Web server bertanggung jawab untuk menerima request melalui HTTP dari web browser pada client.

Web server mengimplementasikan fitur-fitur:

1. Konfigurasi terhadap fitur-fitur yang tersedia.
2. Otentifikasi *username* dan *password* sebelum diizinkan menggunakan beberapa atau keseluruhan resource.
3. Dapat menangani dynamic content dengan mendukung satu atau lebih interface seperti SSI, CGI, PHP, ASP, ASP.NET, dan lain-lain.
4. Menyediakan *support* modul.
5. Mendukung HTTPS (oleh SSL atau TLS) untuk koneksi yang aman dan terenkripsi melalui port standard 443, selain menggunakan port 80 yang biasa digunakan oleh HTTP.
6. Content compression, untuk keperluan mengurangi ukuran *response*.
7. Virtual Host, untuk mendukung banyak web dengan menggunakan satu alamat IP.
8. Large file support, untuk dapat menangani file dengan ukuran lebih dari 2 GB pada operating system 32 bit.
9. Bandwith throttling, untuk membatasi kecepatan response agar tidak memenuhi lalu-lintas jaringan dan dapat menangani lebih banyak client.

Sebuah web server harus mendefinisikan batas koneksi client, karena per alamat IP hanya dapat menangani sejumlah koneksi dari client secara bersamaan. Umumnya berkisar dari 2 hingga 60.000, di mana secara default berkisar antara 500 hingga 1.000.

Web server hanya dapat menangani sekian request setiap detiknya tergantung pada:

1. Konfigurasi.
2. Tipe request HTTP.
3. Content (statik atau dinamis).
4. Kondisi content merupakan cache atau tidak.
5. Keterbatasan *hardware* dan software dari operating system yang digunakan.

Pada web server dapat terjadi *overload* jika terlalu banyak terjadi web traffic, misalnya saat ribuan atau bahkan jutaan client mengakses web secara bersamaan atau pada interval waktu yang singkat.

Cara ini kadang dipergunakan sebagai sebuah trik oleh oknum yang tidak bertanggung jawab yang memang berniat membuat down sebuah web server. Selain itu, juga dapat terjadi serangan DDoS (*Distributed Denial of Service*).

Untuk mengantisipasi overload, web server dapat menggunakan teknik-teknik seperti:

1. Menggunakan web cache sebagai penampung.
2. Menggunakan nama domain yang berbeda (sub-domain).
3. Menggunakan lebih dari satu web server per komputer, di mana masing-masing memiliki network card dan alamat IP.
4. menggunakan lebih dari satu web server yang dikelompokkan sehingga berperan sebagai satu web server yang besar.
5. Menambahkan hardware pendukung, misalnya RAM.
6. Melakukan *tuning* pada parameter operating system untuk penggunaan dan kemampuan hardware.
7. Menggunakan program web server yang lebih efisien.
8. Menggunakan metode *workaround* yang lain.

Apache HTTP Server

Merupakan web server open source untuk sistem Unix/Linux, Microsoft Windows, Novell NetWare, dan lain-lain. Apache merupakan web server paling populer yang digunakan saat ini. Apache dikembangkan oleh komunitas developer di bawah naungan Apache Software Foundation.

Pesan kesalahan yang dapat dikonfigurasi, otentifikasi database DBMS-based, dan Content negotiation merupakan beberapa fitur-fitur yang terdapat pada Apache.

Intenet Information Services

Dikenal dengan singkatan IIS merupakan produk Microsoft dan web server kedua terpopuler setelah Apache HTTP Server. Termasuk di dalam IIS adalah FTP, SMTP, NNP, dan HTTP/HTTPS.

Versi-versi awal IIS sering diserang oleh hacker, tetapi Microsoft terus memperbaiki lubang-lubang keamanannya. IIS versi 7.0 akan disertakan pada Windows Vista dan Windows Server Longhorn.

Sun Java System Web Server

Merupakan web server yang didesain untuk aplikasi bisnis skala medium dan besar. Tersedia untuk operating system yang berbeda-beda, Java System Web Server mendukung JSP dan teknologi Java Servlet, ASP, PHP, CGI, dan ColdFusion.

ASP didukung melalui Sun Java System Active Server Pages yang merupakan satu paket dengan Java System Web Server.

Bagaimana untuk Memulai?

Masih terdapat cukup banyak database, bahasa pemrograman dan web server yang dapat digunakan dengan masing-masing kelebihan dan kekurangannya. Baik ditawarkan secara komersial ataupun open source.

Dengan banyaknya pilihan, mungkin menimbulkan pertanyaan, dari mana harus mulai untuk membuat aplikasi web? Sistematika yang umum adalah dengan mengikuti pembahasan pada artikel ini, yang intisarinya adalah:

1. Pengenalan kemampuan client-side menampilkan dokumen HTML pada web browser.
2. Mengenal penggunaan script seperti JavaScript dan VBScript sebagai pendukung dokumen pada sisi client.
3. Setelah mengenali sisi client, saatnya Anda mengenali sisi server. Dimulai dengan penggunaan database, di mana manipulasi *query* akan diperlukan untuk mengeluarkan hasil yang diinginkan pada web browser.
4. Mengenal bahasa pemrograman web yang disesuaikan dengan beberapa aspek seperti latar belakang programming dan minat Anda. Misalnya jika Anda telah memiliki latar belakang programming pada C, Anda dapat memulainya dengan Perl atau PHP. Jika Anda memiliki latar belakang Visual Basic, mempelajari ASP bukan merupakan hal yang sulit.
5. Pengenalan web server.

Kini saatnya Anda melangkah untuk mewujudkan aplikasi web idaman Anda. Selamat berkarya! ■

Lebih Lanjut

- **http://en.wikipedia.org/wiki/Client_server**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Web_application**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Html**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Web_server**

Joko Nurjadi

Perencanaan dan Pemeliharaan Aplikasi

Membangun sebuah aplikasi dapat dianalogikan dengan membuat sebuah film ataupun buku yang memiliki cerita. Di mana pada cerita tersebut, Anda menentukan tokoh dan karakter, alur cerita, dan skenario, juga menentukan akhir cerita. Demikian pula halnya dengan membangun aplikasi.

Satu-satunya perbedaan yang nyata, jika suatu cerita dapat disengaja berujung *sad ending story*, maka hal tersebut justru dihindari dalam skenario pembuatan aplikasi. Anda tentu tidak menginginkan akhir dari pembuatan aplikasi Anda menjadi cerita horror atau menguras air mata (dalam arti yang sebenarnya).

Tahapan Desain

Tanpa sebuah desain, tidak akan dihasilkan sesuatu yang kita bayangkan. Bahkan sebuah gambaran kasar sudah merupakan sebuah desain yang ingin Anda wujudkan secara nyata. Tetapi, Anda tentu tidak akan berhenti hanya pada sebuah gambaran kasar saja, bukan?

Ada beberapa tahapan desain aplikasi:

1. **Conceptual Design Stage (Tahap Desain Konsep).**
   Sebuah cerita membutuhkan skenario, karena itu skenario harus disusun terlebih dahulu sebagai rangka cerita yang akan dimulai. Hal itulah yang Anda lakukan pada *Conceptual Design Stage*.
   Sesuai dengan namanya, desain yang Anda lakukan bersifat konsep, sebuah skenario merupakan konsep. Pada aplikasi yang akan dibuat, Anda harus membuat skenario penggunaan aplikasi.
   Skenario tersebut berupa penjelasan fungsi-fungsi aplikasi yang diharapkan oleh pengguna.
   Ambil sebuah contoh, Anda ingin membangun sebuah aplikasi penggajian (*payroll*) untuk suatu perusahaan. Anda harus menentukan skenario yang berkaitan dengan proses penggajian, untuk itu Anda harus menjelaskan fungsi-fungsi yang berhubungan, mencakup fungsi perhitungan pajak, lembur, tunjangan, jamsostek, dan lain-lain.

2. **Logical Design Stage (Tahap Desain Logika).**
   Dengan menggunakan skenario penggunaan aplikasi yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, Anda dapat melangkah pada tahap ini. Di sini penjelasan fungsi aplikasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi serangkaian *business object* untuk aplikasi Anda.

3. **Physical Design Stage (Tahap Desain Fisik).**
   Merupakan tahap untuk mendefinisikan *interface* dan keterkaitan masing-masing business object yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

Business Object

Business object merupakan objek-objek modul yang merupakan intisari entitas pada lingkupan aplikasi yang akan dihasilkan. Sebagai contoh, sebuah fungsi untuk menghasilkan total gaji karyawan bulanan memerlukan kegiatan pengumpulan data absensi, data lembur, kode karyawan, gaji pokok, tunjangan, dan seterusnya. Masing-masing dari kegiatan tersebut direpresentasikan oleh sebuah business object.

Business object sering disebut juga dengan Domain object, di mana kata "domain" berarti "business". Business object yang baik akan membungkus data yang berhubungan dengan entitas. Sebagai contoh, sebuah kegiatan lembur memiliki data seperti jam datang, jam pulang, kode karyawan yang lembur, dan seterusnya.

Masing-masing business object berkaitan satu sama lain membentuk sistem yang besar, Anda harus menentukan hubungan antar business object tersebut. Setelah mengetahui skenario melalui business object dan hubungan antar-business object tersebut, maka langkah berikutnya developer akan menciptakan *business logic.*

Business Logic

Jika business object merupakan skenario yang menjelaskan tahapan-tahapan cerita yang saling berkaitan, maka business logic menterjemahkan lebih detail masing-masing tahapan tersebut. Business logic dapat dianalogikan sebagai dialog yang membangun dan menghidupkan cerita.

Anda dapat mendesain business logic dalam bentuk komponen seperti DLL, OCX dan sebuah service yang dijalankan otomatis.

Aspek Perencanaan dan Pemeliharaan Aplikasi

Beberapa hal yang harus diperhatikan, perencanaan, dan pemeliharaan aplikasi Anda harus memperhatikan aspek-aspek sebagai berikut:

1. **Performance (Kinerja).**

Aplikasi diharapkan memiliki kinerja yang optimal di mana Anda harus mempertimbangkan:

a. Operating system di mana aplikasi Anda akan berjalan.
   Setiap sistem operasi memiliki keunggulan dan kelemahan masing-masing berkaitan dengan software pendukung yang digunakan. Anda juga dapat memperbaiki unjuk kerja sistem dengan penggunaan

sumber daya sistem seperti memory dan processor secara efisien.

b. Pengguna aplikasi.
   Anda harus mempertimbangkan jumlah pengguna aplikasi, terutama pada aplikasi client-server. Jika pengguna aplikasi relatif terlalu banyak bagi resource server yang terbatas, mungkin Anda perlu membagi proses pada workstation yang digunakan user.
   Tetapi pilihan ini akan memberikan pengaruh dari sisi maintenance, melakukan pemeliharaan pada banyak workstation tentu lebih merepotkan dibandingkan melakukan pemeliharaan pada server saja. Karena itu, Anda harus selalu menyeimbangkan antara unjuk kerja sistem dengan pertimbangan-pertimbangan lain yang terkait.

2. Maintainability (Pemeliharaan).
Pada saat melakukan perencanaan aplikasi, Anda sudah harus memiliki gambaran bahwa aplikasi tersebut dapat dipelihara dengan baik. Melakukan enkapsulasi semua service dan komponen yang digunakan secara modular dan meletakkannya pada satu area tertentu akan sangat membantu pemeliharaan aplikasi.

Masing-masing modul komponen harus memiliki interface yang jelas, sehingga akan memudahkan melakukan isolasi dan mengidentifikasi permasalahan yang timbul.

Jika cara penggunaan dan operasi aplikasi dapat dimengerti dengan jelas, pihak lain juga akan dengan mudah melakukan pemeliharaan pada aplikasi Anda.

3. Extensibility (Pengembangan).
Aplikasi yang baik akan terus berkembang sesuai dengan permintaan kebutuhan yang baru. Bertambahnya permintaan kebutuhan oleh pengguna juga merupakan indikasi bahwa aplikasi Anda telah digunakan dan membantu pekerjaan mereka.

Untuk itu, Anda harus mempertimbangkan potensi pengembangan/upgrade aplikasi di masa mendatang, ataupun sekadar penambahan fungsi yang diinginkan.

Beberapa tip agar aplikasi Anda mudah dikembangkan:

a. Pisah/bagi aplikasi Anda ke dalam komponen-komponen yang terenkapsulasi.
b. Jika dimungkinkan, gunakan komponen yang dapat diprogram dengan berbagai platform.
c. Jika Anda men-develop aplikasi web based, gunakan aplikasi yang independent di mana tidak mengharuskan client menggunakan aplikasi browser tertentu.
d. Letakkan seluruh komponen yang digunakan pada sebuah lokasi yang modular.

4. Availability (Penyediaan).
Hal ini berkaitan dengan bagaimana aplikasi Anda menangani kesalahan-kesalahan, seperti contohnya jika sebuah file tidak ditemukan oleh aplikasi. Anda harus merencanakan dari awal bagaimana kode Anda menangani berbagai kesalahan.

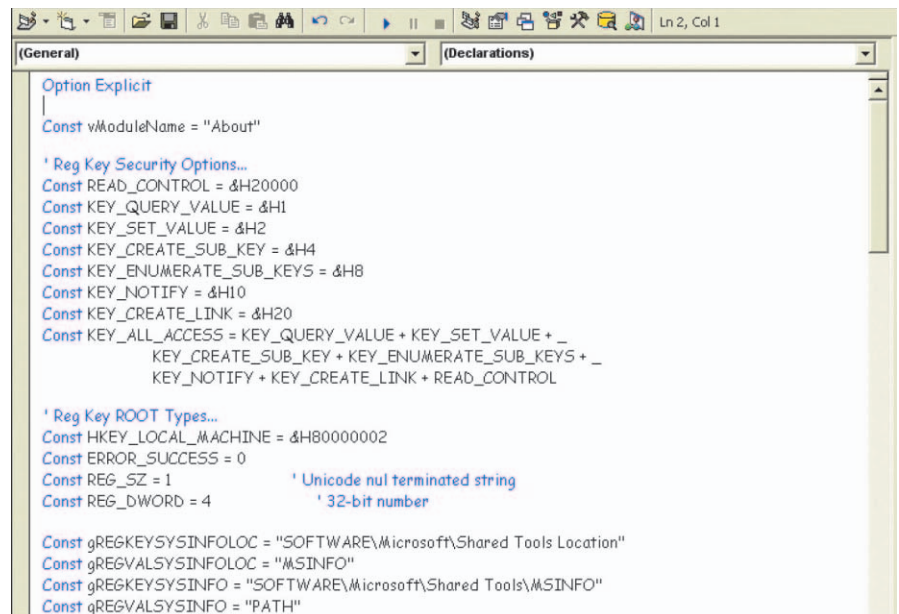
Dengan *availability* yang baik, jika terjadi kesalahan, maka aplikasi Anda tidak *crash*, tetapi memberikan pesan kesalahan yang jelas dan dapat dimengerti.

5. Scalability (Skalabilitas)
Jika performance menyangkut bagaimana aplikasi bekerja dengan pengguna pada saat ini, maka scalability merujuk pada kebutuhan pengguna di masa mendatang. Untuk itu aplikasi Anda diusahakan memiliki skalabilitas seluas mungkin.

Scalability mengizinkan Anda menambah jumlah pengguna/client yang dapat menggunakan aplikasi Anda secara simultan tanpa mempengaruhi kinerja secara drastis.

Anda dapat meningkatkan scalability aplikasi dengan memindahkan beberapa proses pada client, sehingga tidak memberatkan kinerja server secara keseluruhan. Bagaimanapun juga, konsekuensinya menyangkut masalah maintainability.

Untuk memastikan bahwa data server dapat di-upgrade dengan mudah, Anda harus membuat partisi data access kedalam sebuah data-tier (tingkatan data). Walaupun hal ini tidak akan meningkatkan kinerja, akan tetapi memudahkan upgrade sistem saat permintaan meningkat.

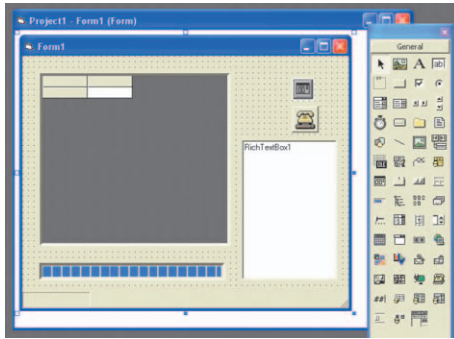
Hindari Error Sedini Mungkin

Untuk membuat sebuah aplikasi berskala besar, bagian yang sangat penting adalah memastikan bahwa aplikasi Anda memiliki error seminim mungkin. Karena memperbaiki error pada aplikasi berskala besar tentu memerlukan waktu dan tenaga yang besar pula.

Karena itu, temukan kesalahan pada aplikasi sedini mungkin dengan melakukan tes rutin. Selain itu, pastikan bahwa perbaikan kesalahan tidak menimbulkan kesalahan yang lain.

Coding Sebagai Aktor Utama

Setiap cerita lazimnya memiliki aktor sentral yang memegang peranan utama. Bahkan sering kali Anda lebih mengenal nama aktornya dibandingkan judul filmnya. Pada cerita perencanaan dan pemeliharaan aplikasi, sang aktor adalah proses *coding*, atau bagaimana source code aplikasi Anda diolah.

Untuk aplikasi berskala besar, Anda memerlukan sebuah team programer yang melakukan development aplikasi, terutama jika aplikasi Anda memiliki target rilis. Rancangan

Contoh penggunaan konstanta dalam Visual Basic.

Control di dalam *Form* mempengaruhi kecepatan *loading form.*

waktu pengerjaan merupakan patokan bagi programer untuk mengerjakan aplikasi sesuai jadwal.

Masing-masing programer sebagai pelaku proses coding, bisa jadi memiliki gaya tersendiri yang berbeda satu sama lain, karena itu tidak mengherankan jika dunia programer adalah dunia yang memiliki seni tersendiri. Tetapi, perlu adanya suatu standardisasi agar pengodean yang dilakukan menghasilkan aplikasi yang mudah dipelihara.

Variabel

Coding berkaitan erat dengan variabel, bagaimana sebuah variabel diproses di dalam aplikasi? Setiap kali aplikasi Anda menggunakan variabel, maka aplikasi harus melihat isi atau nilai variabel tersebut, yang mana memerlukan waktu.

Untuk mempercepat proses pencarian nilai variable, Anda dapat menggunakan konstanta. Konstanta adalah variabel yang selalu memiliki nilai yang sama pada sebuah aplikasi. Konstanta hanya dilihat atau ditetapkan satu kali, yaitu saat aplikasi Anda di-compile.

Sebuah variabel diakses lebih cepat dibandingkan dengan pengaksesan terhadap variabel *array* maupun *property*. Karena itu gunakan variabel array hanya pada saat benar-benar diperlukan.

Berhubungan dengan hal property, jika aplikasi Anda perlu mengakses sebuah nilai property dengan nilai yang sama berulang-ulang pada sebuah procedure, maka Anda dapat meningkatkan kinerja aplikasi dengan mengakses nilai property tersebut sekali saja, memindahkannya ke dalam sebuah variabel, dan selanjutkan mengarahkan aplikasi tersebut untuk membaca nilai variable itu saja.

Hubungan Variabel dan Memory

Variabel yang dikenal secara umum berkaitan dengan tipe data yang bervariasi, seperti Boolean, String, Integer, Variant, dan lain-lain. Jumlah memory yang dialokasikan pada variable berkaitan dengan tipe data yang digunakan oleh variabel tersebut.

Untuk melakukan efisiensi penggunaan memory, Anda harus menggunakan tipe data yang tepat untuk variabel Anda.

Sebagai contoh, Anda memerlukan variable untuk menyimpan nilai True atau False, yang mana hanya membutuhkan sejumlah kecil memory untuk menyimpannya. Akan lebih baik jika menggunakan tipe data Boolean yang memerlukan 2 byte memory untuk keperluan ini, daripada menggunakan tipe data Variant yang menggunakan 16 byte memory.

Hal yang sama berlaku jika Anda harus menentukan tipe data numerik. Terdapat banyak tipe data numerik seperti byte, integer, long integer, ataupun double. Masing-masing menggunakan alokasi memory yang berbeda tergantung kapasitasnya. Pastikan Anda memilih tipe data yang tepat.

Modul

Khusus untuk pembangunan aplikasi yang melibatkan banyak programer, diperlukan kerja sama yang baik untuk membuat sebuah modul library yang dapat digunakan bersama-sama.

Dengan komunikasi dan kerja sama yang baik, sebuah modul library yang dibuat dan digunakan bersama akan mempersingkat waktu pengodean, tetapi sebaliknya jika komunikasi tidak berjalan, maka akan terjadi modul-modul yang terpecah yang selain menyita waktu, juga dapat menimbulkan berbagai masalah dalam penggabungannya.

Form

Anda tentu sering menggunakan form pada aplikasi Anda. Tahukah Anda, bahwa ternyata cara aplikasi menggunakan form juga dapat mempengaruhi kinerja aplikasi?

Sebagai contoh, memanggil form satu demi satu selagi aplikasi Anda bekerja, akan memerlukan waktu yang intensif. Tetapi jika seluruh form tersebut dipanggil ke dalam memory ketika aplikasi mulai dijalankan, maka proses pemanggilan form selanjutnya akan terjadi lebih cepat dan pengguna dapat berpindah antar-form dengan cepat.

Bagaimanapun, cara pemanggilan form pada contoh di atas akan menggunakan banyak alokasi memory, yang konsekuensinya dapat memperlambat proses *start* aplikasi.

Untuk itu, pada saat design Anda harus menentukan form mana saja yang akan sering digunakan, form-form inilah yang dapat Anda panggil ke dalam memory bersamaan dengan saat aplikasi dijalankan. Form-form yang jarang digunakan, dapat Anda panggil pada saat dibutuhkan saja.

Control

Di dalam form terdapat control, di mana Anda harus mempertimbangkan seberapa banyak control diletakkan pada masing-masing form, mengapa? Anda pasti dapat menebak jawabannya, yaitu karena control pun menyita penggunaan memory.

Anda dapat menentukan control mana saja yang perlu ada dalam sebuah form, jika memungkinkan, Anda dapat memisahkannya kedalam beberapa form yang dapat dipanggil oleh sebuah *button* atau *menu*.

Mengatasi Delay

Suatu hal yang tidak dapat dihindari pada suatu aplikasi dengan skala besar adalah terdapat *delay* sekian waktu pada beberapa proses. Contohnya saat aplikasi Anda memanggil sejumlah modul pada saat kali pertama dijalankan. Delay juga dapat terjadi pada saat aplikasi telah berjalan, misalnya saat membaca sekumpulan data yang besar.

Anda dapat mengatasi delay dengan memberikan interface yang menarik sekaligus membuat aplikasi Anda tampak lebih *user-friendly*. Yaitu, dengan memberikan *splash screen, progress* indikator, ataupun cursor berbentuk *hourglass*.

Happy Ending

Seperti telah disinggung, membangun aplikasi bagaikan suatu seni membangun cerita film atau buku, tetapi khusus cerita dengan tema *happy ending*. Di mana semua tokoh yang terlibat merasakan kepuasan menggunakan aplikasi Anda. Tentu saja selalu terdapat beberapa rintangan kecil, tetapi dengan pemeliharaan dan perencanaan aplikasi yang matang, semua rintangan tersebut dapat diatasi. Semoga! ■

Lebih Lanjut

- **http://en.wikipedia.org/wiki/Business_object_%28computer_science%29**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Business_logic**

Joko Nurjadi

Seluk Beluk Testing Aplikasi

"Bug" dalam bahasa Inggris berarti kutu atau binatang kecil, merupakan istilah populer yang cukup menakutkan dalam pembuatan aplikasi, terutama karena efek kerusakan yang ditimbulkan terkadang tidaklah kecil.

Bug merupakan kesalahan atau kerusakan program yang menyebabkan satu atau lebih fungsi tidak berjalan sebagaimana mestinya. Salah satu pencegahan bug adalah dengan melakukan testing pada aplikasi.

Testing aplikasi merupakan suatu kegiatan untuk mengidentifikasikan keberhasilan, kelengkapan, keamanan, dan kualitas pada aplikasi yang bersangkutan.

Karena itu, testing aplikasi merupakan kegiatan yang sangat penting sebelum Anda memperkenalkan aplikasi Anda pada masyarakat luas. Testing bertujuan untuk menemukan bug, testing merupakan proses membandingkan *output* nyata dengan output yang diharapkan.

Sebuah bug menyebabkan kerusakan, walau demikian harus dimengerti bahwa tidak semua kerusakan disebabkan oleh bug.

Agar tidak rancu dengan pengertian bug aplikasi, sebelum itu Anda perlu mengenal beberapa istilah kesalahan yang sering terjadi sewaktu aplikasi berjalan, antara lain:

1. **Crash.**
   Yaitu saat sistem atau komponen komputer mengalami gangguan secara tiba-tiba. Aplikasi dapat menutup dengan sendirinya, atau untuk kasus yang lebih parah, dapat terjadi *hang* pada komputer yang menyebabkan Anda harus melakukan restart.
   Crash tidak selalu berasal dari bug aplikasi, crash dapat berasal dari permasalahan *hardware, operating system,* ataupun *software* lainnya. Tetapi, bug aplikasi dapat saja menyebabkan crash.
2. **Anomaly.**
   Saat sebuah aplikasi menghasilkan sesuatu yang ganjil dan menyimpang dari dokumentasi operasional aplikasi tersebut, maka hal ini disebut *anomaly*. Hal ini bukan merupakan bug jika fungsi aplikasi berjalan dengan baik, hanya saja tidak dibuat sesuai dengan dokumentasi atau harapan sebelumnya.
3. **Fault.**
   Kesalahan yang terjadi karena kesalahan urutan langkah, proses, atau definisi data sehingga menyebabkan program melakukan proses yang tidak diantisipasi. Kesalahan ini dapat disebabkan karena kesalahan melakukan prosedur aplikasi.
4. **Mistake.**
   Kegiatan yang dilakukan pengguna sehingga menyebabkan aplikasi mengeluarkan hasil yang salah. Istilah GIGO (*Garbage In Garbage Out*) menunjukkan bahwa output yang salah dapat disebabkan karena input yang salah.
   Kesalahan seperti ini bukan merupakan bug aplikasi. Walaupun demikian, aplikasi yang baik melakukan validasi input yang diperlukan untuk mencegah program mengeluarkan hasil dengan kesalahan yang fatal.

Dapat diambil kesimpulan, bahwa tidak semua kesalahan yang terjadi berasal dari bug aplikasi. Terkadang kesalahan yang terjadi berada di luar kontrol aplikasi itu sendiri.

Testing yang dilakukan tidak mungkin mencakup seluruh aspek seperti operating system, hardware, ataupun pengaruh software-software lainnya terhadap aplikasi. Walaupun untuk beberapa kasus, perlu dilakukan testing terhadap aspek-aspek tersebut. Tetapi hanya jika aplikasi yang Anda buat berhubungan erat dengan aspek tersebut.

Testing sebaiknya sudah dilakukan sejak awal pembuatan aplikasi dan terus berlanjut, testing yang hanya dilakukan pada akhir *development* dapat berisiko besar. Terutama jika aplikasi yang dibuat memiliki skala yang cukup besar.

Sebagai contoh sederhana, Anda melakukan testing suatu aplikasi pada akhir development, kemudian Anda menemukan sebuah bug, yaitu salah satu *field* penting yang seharusnya memiliki tipe data string, ternyata memiliki tipe data numerik. Sekilas merupakan kesalahan yang sederhana.

Tetapi bayangkan, jika seluruh modul atau form pada aplikasi yang menggunakan field tersebut terlanjur memperlakukan field tersebut sebagai numerik, maka Anda harus memeriksa ulang seluruh modul/form yang berhubungan dengan field tersebut. Dan jika perlu melakukan perubahan terhadapnya.

Hal ini tentu tidak perlu terjadi jika sedari awal Anda telah melakukan testing dan menyadari kesalahan tersebut sebelum membuat lebih banyak form dan modul yang berhubungan dengan bug tersebut.

Panduan Proses Testing

Terdapat dua panduan utama untuk melakukan proses testing, yaitu:

1. Memeriksa bahwa aplikasi berfungsi sebagaimana mestinya. Misalnya Anda membuat aplikasi pendataan, pastikan bahwa Anda melakukan testing dengan mengisi seluruh field, dan data yang dimasukkan tersimpan dengan benar pada database.
2. Jika bug ditemukan dan telah diperbaiki, pastikan bahwa bagian-bagian lain dari aplikasi (sekalipun yang nampaknya tidak berhubungan dengan bug tersebut) masih berjalan dengan baik. Karena kadang tanpa disadari, perbaikan bug justru mendatangkan bug baru pada bagian yang lain.

Tahapan Testing

Terdapat cukup banyak pendekatan yang dilakukan untuk melakukan testing. Salah satu definisi testing adalah "sebuah proses yang melakukan pertanyaan terhadap sebuah produk untuk dinilai", di mana "pertanyaan" merupakan segala sesuatu yang diberikan kepada produk sebagai pengujian.

```
(General)                udfHitungLembur                Ln 255, Col 38

        Do While jamLembur > 0

            '-- kalau libur dan tidak libur, perhitungannya beda
            If rsX("Libur") = "Y" Then
                If jamLembur = 1 Then
                    dResult = dResult + (jamLembur * (nLiburJam1 * nGajiPokok / nJamPembagi))
                    jamLembur = 0
                Else
                    dResult = dResult + ((jamLembur - 1) * (nLiburJam2 * nGajiPokok / nJamPembagi))
                    jamLembur = 1
                End If
            Else
                If jamLembur = 1 Then
                    dResult = dResult + (jamLembur * (nKerjaJam1 * nGajiPokok / nJamPembagi))
                    jamLembur = 0
                Else
                    dResult = dResult + ((jamLembur - 1) * (nKerjaJam2 * nGajiPokok / nJamPembagi))
                    jamLembur = 1
                End If
            End If

        Loop

        rsX.MoveNext

    Loop

    rsX.Close

    udfHitungLembur = dResult

End Function
```

Pemeriksaan terhadap kondisi IF..THEN...ELSE pada Unit Testing.

interaksi antarunit tersebut menghasilkan output yang diharapkan.

3. System Testing.

Mencakup testing aplikasi yang telah selesai didevelop. Karena itu, aplikasi harus terlihat dan berfungsi sebagaimana mestinya terhadap *end-user* atau pengguna akhir.

Untuk itu, testing dilakukan dengan menggunakan data yang menggambarkan data yang digunakan oleh pengguna sesungguhnya terhadap aplikasi. Jika aplikasi Anda di-*develop* untuk lingkungan yang besar, Anda dapat melakukan testing pada dua komputer yang berbeda.

Komputer yang Anda gunakan sebagai komputer testing harus terlebih dahulu dikonfigurasi hanya dengan:

a. Operating system yang dibutuhkan.
b. Driver yang diperlukan oleh aplikasi.
c. Aplikasi yang dites.

Beberapa tahapan testing yang umum dilalui oleh aplikasi adalah sebagai berikut:

1. Unit/Component Testing.

Terbagi atas testing terhadap *unit* dan *component*. Unit testing merupakan proses testing, di mana Anda melakukan testing pada bagian basic dari kode program.

Contohnya adalah memeriksa kode program pada *event, procedure*, dan *function*. Unit Testing meyakinkan bahwa masing-masing unit tersebut berjalan sebagaimana mestinya.

Pada Unit Testing, Anda memeriksa bagian kode program secara terpisah dari bagian yang lain. Anda dapat langsung melakukan Unit Testing setiap kali sebuah kode unit (event, procedure, function) selesai dibuat.

Anda dapat memeriksa kode unit dengan menjalankannya baris per baris untuk memastikan bahwa proses yang dilakukan berjalan sebagaimana yang Anda inginkan.

Termasuk di dalamnya adalah memeriksa masing-masing kondisi pada kode program. Sebagai contoh, kode program Anda memiliki statement If... Then... Else...., Anda perlu menyediakan dua set input untuk kondisi true maupun false dan memeriksa hasilnya masing-masing.

Jika bagian kode program yang sedang Anda testing memanggil unit yang lain sebagai satu kesatuan, Anda masih dapat melakukan Unit Testing dengan menciptakan sebuah unit sederhana yang bertindak sebagai unit dummy. Metode ini dikenal dengan nama Stub.

Jika bagian kode program yang sedang Anda testing perlu dipanggil oleh unit yang lain, Anda dapat menciptakan sebuah unit sederhana yang bertindak sebagai rutin pemanggil. Metode ini dikenal dengan nama Driver.

Testing tambahan yang perlu Anda lakukan pada tahap ini adalah Component Testing. Meliputi testing pada fungsi-fungsi yang lebih kompleks yang tercakup menjadi suatu komponen, di mana fungsi-fungsi tersebut dapat dipecah menjadi unit-unit yang lebih kecil.

2. Integration Testing.

Setelah Anda melakukan Unit/Component Testing, langkah berikutnya adalah memeriksa bagaimana unit-unit tersebut bekerja sebagai suatu kombinasi, bukan lagi sebagai suatu unit yang individual.

Sebagai contoh, Anda memiliki sebuah proses yang dikerjakan oleh dua function, di mana satu function menggunakan hasil output dari function yang lainnya. Kedua function ini telah berjalan dengan baik secara individu pada Unit Testing.

Pada tahap Integration Testing, Anda memeriksa hasil dari interaksi kedua function tersebut, apakah bekerja sesuai dengan hasil yang diharapkan.

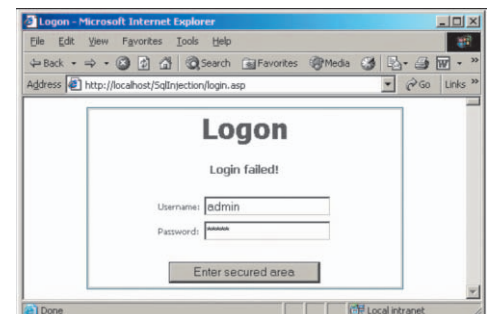
Anda juga harus memastikan bahwa seluruh kondisi yang mungkin terjadi dari hasil

Dengan menggunakan konfigurasi yang paling minimal dan sederhana, maka dapat membantu Anda untuk memastikan bahwa permasalahan yang timbul selama testing berlangsung adalah merupakan kesalahan aplikasi, dan bukan kesalahan yang berasal dari aplikasi atau software lain.

4. Acceptance Testing.

Seperti *Integration Testing, Acceptance Testing* juga meliputi testing keseluruhan aplikasi. Perbedaannya terletak pada siapa yang melakukan testing.

Pada tahap ini, end-user yang terpilih melakukan testing terhadap fungsi-fungsi aplikasi dan melaporkan permasalahan yang ditemukan. Testing yang dilakukan merupakan simulasi penggunaan nyata dari aplikasi pada lingkungan yang sebenarnya.

Proses ini merupakan salah satu tahap final sebelum pengguna menyetujui dan

Teknik SQL Injection mencoba melakukan akses yang tidak bertanggung jawab.

menerima penerapan sistem aplikasi yang baru. Karena itu pada tahap ini sudah tidak difokuskan untuk mengangkat permasalahan kecil seperti kesalahan pengetikan, ataupun kosmetik aplikasi.

Hal-hal minor seperti di atas sudah seharusnya ditangani selama Unit/Component Testing dan Integration Testing.

5. Regression Testing.

Merupakan bagian penting dari masing-masing tahap proses testing. Regression Testing mencakup pengujian ulang terhadap unit, component, proses, atau keseluruhan aplikasi setelah perbaikan suatu kesalahan dilakukan.

Regression Testing memastikan permasalahan yang terjadi telah ditanggulangi, dan tidak terdapat permasalahan baru yang timbul sebagai efek perbaikan tersebut.

Selain itu, tahap ini tidak hanya berguna untuk melakukan pengujian aplikasi, tetapi dapat juga digunakan untuk melakukan pemantauan kualitas dari output yang dihasilkan. Sebagai contoh, Regression Testing memantau ukuran file, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan suatu tes, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan kompilasi, dan lain sebagainya.

Keamanan

Aspek keamanan (*security*) menjadi salah satu topik paling hangat semenjak teknologi komputer berkembang pesat, sehingga untuk aplikasi yang memiliki akses terbuka dan mengharuskan tingkat keamanan yang tinggi, testing aplikasi harus mempertimbangkan pengujian keamanan aplikasi tersebut.

Sebagai contoh adalah sebuah aplikasi e-commerce yang mengizinkan transaksi melalui kartu kredit. Cukup banyak terjadi kasus pemalsuan credit card dengan memanfaatkan kelemahan aplikasi e-commerce.

Testing pada aplikasi internet atau jaringan, memerlukan pengetahuan tersendiri untuk memeriksa apakah terdapat kelemahan aplikasi, beberapa teknik yang digunakan oleh para hacker seperti SQL Injection, XSS, dan lain-lain harus diuji coba terhadap aplikasi Anda.

Untuk aspek keamanan ini, ada kalanya Anda memerlukan konsultan yang kompeten dan mengikuti perkembangan yang terjadi dalam hal keamanan data pada jaringan dan Internet.

Konsultan akan memberikan langkah-langkah pencegahan yang perlu diambil, hal ini kadang tidak hanya melibatkan sisi programming aplikasi, tetapi juga dapat melibatkan sisi administrator sistem, mencakup konfigurasi operating system, web server, firewall, router, dan lain sebagainya.

Tidak terbatas hanya untuk aplikasi internet seperti e-commerce, aplikasi intranet atau client server sekalipun harus memperhatikan sisi keamanan ini. Terlebih karena aplikasi *stand-alone* saat ini umumnya semakin ditinggalkan (kecuali untuk alasan-alasan tertentu).

Walaupun masalah keamanan merupakan topik tersendiri, tetapi secara nyata sangat berhubungan erat dengan aplikasi. Sebagai contoh, sejak ditemukan teknik SQL Injection maka aplikasi web yang tidak mempedulikan masalah ini akan mendapatkan label aplikasi dengan lubang keamanan dan berisiko tinggi, atau memiliki bug.

Dokumentasi Testing

Dalam segala kegiatan, dokumentasi merupakan hal yang vital. Mungkin Anda pernah menangani aplikasi yang sebelumnya telah dikerjakan oleh orang lain, tetapi tidak menemukan sedikit pun dokumentasi mengenai aplikasi tersebut. Hal itu tentu akan merepotkan Anda.

Testing termasuk salah satu kegiatan yang perlu didokumentasikan, bahkan merupakan suatu ide yang baik untuk menuliskan rencana testing sebelum memulai proses testing itu sendiri.

Rencana testing tersebut akan menjelaskan semua fungsi-fungsi aplikasi yang diminta, hal ini dapat dijadikan patokan untuk penjadwalan testing. Untuk setiap proses testing, rencana Anda sebaiknya melakukan spesifikasi untuk:

1. Masing-masing item yang dites.
2. Bagaimana item-item tersebut dites.
3. Hasil yang diharapkan.
4. Kriteria keberhasilan.

Dokumen Anda juga mengidentifikasikan saat Anda memutuskan untuk tidak melakukan testing terhadap fitur tertentu, dan menjelaskan alasannya. Selain itu, Anda perlu menjelaskan lingkungan testing yang digunakan.

Program Testing

Testing tidak selalu harus dilakukan secara manual. Anda dapat menulis sebuah program kecil untuk melakukan testing dengan memberikan input data pada proses unit, component, process, atau aplikasi yang sedang Anda test.

Apakah tidak membuang-buang waktu untuk membuat sebuah program khusus untuk melakukan testing? Hal ini menjadi relatif tergantung aplikasi Anda. Terutama Anda harus mempertimbangkan frekuensi kebutuhan aplikasi Anda untuk melakukan Regression Testing.

Anda dapat menggunakan kembali program testing tersebut setiap kali dilakukan Regression Testing, dengan demikian justru akan menghemat banyak waktu yang Anda keluarkan untuk melakukan testing.

Sertifikasi?

Sudah umum terjadi bahwa penilaian terhadap sesuatu sering didukung oleh sertifikasi. Sebagai contoh, bukankah terdapat sertifikasi seperti TOEFL untuk kemampuan bahasa inggris, atau sertifikasi-sertifikasi yang dikeluarkan Microsoft seperti MCAD, MSCE, MCSD. Bagaimana dengan sertifikasi testing?

Walaupun sertifikasi testing aplikasi masih menjadi perdebatan, sudah terdapat beberapa sertifikasi, seperti CSQE yang ditawarkan oleh America Society for Quality, CSTE/CSQA oleh Quality Assurance Institute, atau ISTQB oleh International Software Testing Qualification Board.

Bagaimanapun, saat ini belum terdapat sertifikasi yang benar-benar dapat diterima oleh berbagai aplikasi yang memiliki variasi dan keunikan masing-masing, yang menunjukkan bahwa lahan testing aplikasi belum siap untuk sertifikasi umum dan dapat diterima oleh aplikasi dan kebutuhan apa saja.

Sertifikasi mungkin merupakan suatu bentuk penghargaan, tetapi dalam membuat suatu aplikasi, penghargaan yang paling tinggi datang dari end-user yang menggunakan aplikasi Anda. Kepuasan mereka adalah "sertifikasi" tidak tertulis yang menjadi barometer keberhasilan aplikasi Anda.

Dengan melakukan testing aplikasi sejak awal, Anda telah melangkah untuk menciptakan keberhasilan aplikasi. ■

Lebih Lanjut

- **http://www.softwaredevelopment.ca/bugs.shtml**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/Method_stub**
- **http://en.wikipedia.org/wiki/UAT**

Risman Adnan Mattotorang

Internal Arsitektur ASP.NET 2.0

Pemahaman dasar tentang bagaimana ASP.NET bekerja sebagai *framework* untuk memproses HTTP *request* sangat penting untuk diketahui. Selain dapat membantu untuk merancang aplikasi web yang kompleks, pemahaman ini akan meningkatkan kepekaan dalam melakukan *troubleshooting* dan *tuning*.

ASP.NET merupakan *framework* untuk memproses HTTP request yang dikirim ke IIS Web Server. Artikel ini membahas mekanisme dan arsitektur internal ASP.NET mulai konsep dasar aplikasi web, infrastruktur, sampai pada model pemrogramannya. Bagi Anda yang telah menggunakan .NET dan ASP.NET, seri pertama artikel ASP.NET ini akan menambah pemahaman tentang "bagaimana sebenarnya ASP.NET bekerja". Bagi yang baru mendalami ASP.NET, artikel ini akan meletakkan dasar yang kuat untuk eksplorasi selanjutnya.

Dasar Aplikasi Web

Mekanisme komunikasi antara *web browser* dengan suatu aplikasi web atau *website* disebut HTTP (*HyperText Transfer Protocol*). Versi awal dari HTTP hanya mendukung GET *request* ke suatu web server untuk memperoleh dokumen dengan nama tertentu dan selanjutnya tugas web server adalah mengirim balik file yang diminta sebagai *text stream*. Versi HTTP 1.1 saat ini telah mendukung mekanisme *messaging* yang jauh lebih kompleks termasuk beberapa tambahan seperti MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*).

Web browser seperti IE dan FireFox pada dasarnya adalah aplikasi yang komponen utamanya adalah HTTP (dan FTP) protocol handler, dan HTML (dan CSS) *parser*, dan *renderer*. Ketika Anda meminta satu dokumen HTML statik ke suatu website dengan menuliskan URL pada toolbar alamat di web browser, HTTP protocol handler (WinInet.dll di IE) akan bekerja untuk mempersiapkan lalu mengirim satu paket data HTTP request yang berisi informasi URL dan informasi lainnya ke web server. Ketika permintaan ini diterima oleh web server (IIS 6.0 misalnya), dan setelah melalui suatu rangkaian validasi, web server akan mengirim balik dokumen yang diminta dalam bentuk text stream. Selanjutnya, setelah dokumen ini diterima oleh HTTP protocol handler, komponen HTML parser dan renderer (MsHtml.dll di IE) akan bekerja untuk menampilkan dokumen tersebut secara visual. Data yang mengalir antara IE dan Web Server dalam konteks HTTP messaging ini, dapat dimonitor menggunakan freeware seperti TCP Viewer (dari *www.sysinternals.com*), IEWatch 2.0 (dari *www.iewatch.com*), atau HTTP Proxy Debugger (dari *www.fiddlertool.com*).

Untuk mengamati mekanisme HTTP messaging dengan jelas, Anda dapat membuat satu program sederhana menggunakan C# SDK Compiler (CSC.EXE) yang ada dalam .NET Framework 2.0 SDK atau Visual Studio C# Express 2005.

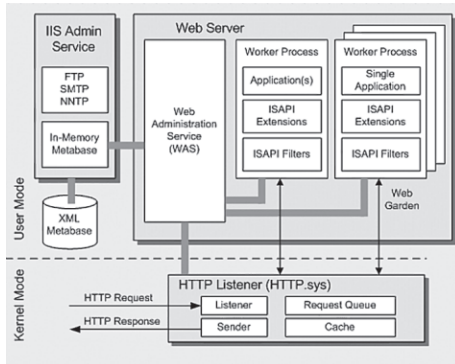
```
using System;
using System.Text;
using System.Net;
using System.IO;

namespace MyApp
{
    class ConsoleBrowser
    {
        static void Main()
        {
            WebRequest httpReq
= WebRequest.Create("http://
blogs.netindonesia.net");
            WebResponse httpRsp
= httpReq.GetResponse();
            StreamReader
httpDoc =
         new
StreamReader(httpRsp.
GetResponseStream(), Encoding.
ASCII);
            Console.
WriteLine(httpDoc.ReadToEnd());
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

Kompilasi program dapat dilakukan dengan perintah CSC MyApp.cs dan ketika dieksekusi halaman *default* website *blogs.netindonesia.net* akan tampil di layar console sebagai text stream. Anda dapat membuat web browser yang lebih baik menggunakan template aplikasi dekstop dan kontrol web browser yang ada di ToolBox Visual Studio C# Express 2005.

Aplikasi web tidak hanya terdiri dari kumpulan dokumen HTML statik yang terhubung melalui *hyperlink*. Dewasa ini *framework* untuk mengembangkan konten dinamis yang dapat melakukan proses di server, seperti ASP, PHP, JSP, dan ASP.NET semakin marak digunakan. Artikel ini akan fokus pada ASP.NET 2.0 sebagai salah satu framework untuk pemrosesan HTTP request yang berbasis web server IIS dan .NET Framework 2.0.

Infrastruktur ASP.NET

Pada dasarnya, web server di mana aplikasi web bekerja, memiliki kemiripan dari sisi arsitektur. Tidak peduli platform *software/hardware* yang digunakan, setiap Web Server (IIS atau Apache) memiliki komponen HTTP listener (daemon, kernel mode) yang senantiasa mengawasi port TCP tertentu (80 untuk HTTP dan 443 untuk HTTPS) untuk menerima HTTP request.

Ketika web browser mengirim request ke IIS Web Server, HTTP listener akan menerima request tersebut kemudian mencari *resource* yang diminta oleh HTTP request. IIS membagi ruang kerjanya ke dalam beberapa *virtual directory* yang masing-masing berisi satu aplikasi web. Dengan cara ini, IIS dapat menjadi host bagi banyak aplikasi. Tiap virtual directory dapat dikonfigurasi dari sisi *security, error handling redirection,* dan *application isolation*. Parameter konfigurasi ini termasuk mapping antara file ekstension dan ISAPI DLL (dikenal juga dengan

Gambar 1. Arsitektur IIS 6.0.

nama ISAPI Extension). Jika anda telah menginstall IIS (XP atau Windows 200X), buka IIS MMC dengan Start-Run lalu ketik inetmgr.

Arsitektur IIS cenderung menggunakan DLL untuk merespon HTTP request. DLL yang menangani request tersebut disebut ISAPI DLL (*Internet Service Application Programming Interface*). Contoh ISAPI DLL adalah asp.dll untuk ASP, php.dll untuk PHP, dan aspnet_isapi.dll untuk ASP.NET 2.0. IIS memiliki kemampuan untuk *mapping* ISAPI DLL dengan konten dinamis yang ada di dalamnya. Misalnya, setiap request file *.html akan diteruskan langsung ke web browser. Setiap extension *.asp akan ditangani oleh asp.dll dan *.php oleh php.dll. Khusus untuk ASP.NET 2.0, aspnet_isapi.dll menangani banyak jenis konten (misalnya *.aspx, *.asmx, *.ashx dan *.asax). Anda dapat mengamatinya pada application configuration section dalam IIS seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.

ISAPI DLL yang menangani HTTP request mendefinisikan suatu entry point yang dinamakan HttpExtensionProc. Meski ISAPI DLL memiliki beberapa entry point lain, HttpExtensionProc adalah yang terpenting dalam suatu ISAPI DLL. Keberadaan method ini dapat diketahui menggunakan DLL Spy seperti DUMPBIN.EXE yang ada dalam distribusi .NET Framework SDK. Setiap ISAPI DLL akan memanggil method HttpExtensionProc untuk merespon suatu HTTP request. Walau implementasi method ini berbeda untuk tiap ISAPI DLL, HttpExtensionProc selalu hanya memiliki satu parameter input berbentuk struktur data berikut ini:

```
DWORD __stdcall HttpExtensionPro
c(EXTENSION_CONTROL_BLOCK *pECB)
```

EXTENSION_CONTROL_BLOCK meliputi semua konteks dalam suatu HTTP request. Kita tidak perlu menjabarkan struktur data tersebut di sini. HTTP request akan diterima oleh HTTP.SYS dan semua informasinya ditampung dalam EXTENSION_CONTROL_BLOCK. Lalu, IIS akan meneruskan struktur data ini ke ISAPI DLL melalui *entry point* HttpExtensionProc. ISAPI DLL bertugas untuk melakukan interpretasi terhadap request yang datang dan melakukan sesuatu terhadapnya. ISAPI DLL ini memiliki kebebasan penuh untuk melakukan sesuatu terhadap request. Contohnya, jika Anda terbiasa dengan ASP klasik, kode program di server side seperti <% Response.Write("Some Text") %> akan menginstruksikan asp.dll untuk melakukan pemanggilan fungsi *WriteClient* terhadap HTTP context.

IIS 6.0 process model bersifat terisolasi dengan adanya fitur *application pool*. Beberapa aplikasi web yang ditempatkan dalam pool yang sama akan memiliki *instance worker process* (W3WP.exe) yang sama. Isolasi seperti ini membuat aplikasi yang di host di IIS menjadi relatif lebih aman. Worker process W3WP.exe bertugas untuk mengaktivasi HTTP pipeline dengan membuat satu objek HTTP Runtime dan memanggil method ProcessRequest di dalamnya. Objek HTTP Runtime tersebut membuat objek HTTP Context untuk setiap HTTP Request.

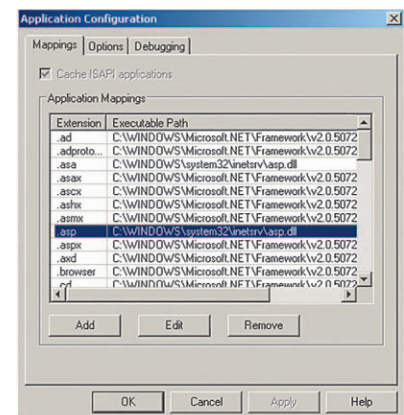
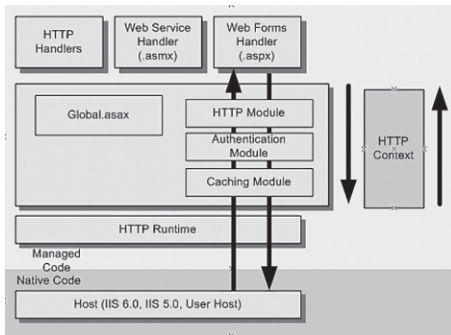
Selama masa hidup suatu HTTP request, ASP.NET menggunakan obyek HttpContext untuk menampung informasi tentang request tersebut beserta dengan *response* akhirnya. Obyek HTTP Context akan melewati proses ASP.NET pipeline yang terdiri dari beberapa objek HttpModule dan satu objek HttpHandler. Objek-objek HttpModule berpartisipasi dalam pipeline dengan mengimplementasikan beberapa event handler yang diekspos oleh ASP.NET. Contoh event tersebut, antara lain adalah BeginRequest, AuthenticateRequest, dan EndRequest. HTTP Context yang telah melewati pipeline pada akhirnya akan diproses lebih lanjut oleh objek HttpHandler. Setelah HttpHandler melakukan tugasnya, HTTP Context akan kembali melalui pipeline untuk dikirim ke klien sebagai objek HTTP Response. Pengiriman ke klien ini dilakukan oleh HTTP.sys seperti pada Gambar 1.

Model Kompilasi ASP.NET 2.0

Pemrograman ASP.NET 2.0 tidak mengharuskan Anda untuk berhadapan langsung dengan objek yang kompleks, seperti HttpContext, HttpModule, dan HttpHandler, walaupun tetap dimungkinkan. ASP.NET 2.0 memiliki default HttpModule dan HttpHandler yang siap bekerja untuk Anda, dan biasanya didaftarkan pada file machine.config.

Aplikasi ASP.NET 2.0 pada dasarnya adalah markup + kode. File markup adalah seperti *.aspx, *.ascx, *.ashx, *.master dan *.html. Kode ASP.NET dapat ditulis dengan bahasa pemrograman C#, VB.NET dan J# karena .NET Framework memiliki komponen Common Type System. Developer ASP.NET bekerja dengan IDE seperti Visual Studio 2005 atau Visual Studio Express untuk membuat file markup + kode tersebut sesuai kebutuhan aplikasi. ASP.NET (markup+kode) bukan script seperti ASP dan PHP, tetapi memerlukan kompilasi sebelum bisa diproses oleh runtime. Kompilasi ini terdiri dari dua langkah utama. Pertama, markup dikonversi menjadi class (C# atau VB) dan langkah kedua adalah kompilasi class menjadi .NET assembly (DLL). Assembly-assembly yang dihasilkan oleh proses kompilasi ini selanjutnya akan dieksekusi dalam lingkungan AppDomain sebagai application host.

Dalam ASP.NET 2.0 semua file akan dikompilasi menjadi assembly (DLL). Proses kompilasi ini tidak dilakukan oleh Visual Studio 2005, tetapi didelegasikan kepada ASP.NET pipeline. Tugas utama ASP.NET pipeline adalah menemukan class yang merepresentasikan halaman yang diminta oleh suatu HTTP request. Jika tidak ditemukan, *class* tersebut akan diciptakan secara runtime, dikompilasi menjadi assembly (DLL) dan dimuat ke dalam AppDomain. Setiap aplikasi web bekerja dalam AppDomain yang terpisah seperti telah dijelaskan sebelumnya.

ASP.NET 2.0 dapat melakukan kompilasi terhadap file markup dengan menggunakan fitur partial class pada compiler .NET Framework 2.0 yang memungkinkan penulisan class secara terpisah pada beberapa file. Kita akan membuat satu contoh program sederhana

Gambar 2. ISAPI Mapping.

Gambar 3. Infrastruktur ASP.NET Runtime.

untuk menjelaskan model kompilasi ini. Anda dapat menggunakan Visual Web Developer Express 2005 atau Visual Studio 2005 untuk mencoba program berikut ini.

Program ini terdiri dari dua file, Contoh.aspx (markup) dan Contoh.cs (kode) yang dapat ditempatkan pada satu direktori dalam komputer Anda. Selanjutnya Anda perlu membuat satu virtual directory pada IIS yang menunjuk pada direktori program, namakanlah ContohWeb. Tulis program Contoh.aspx sebagai antar muka program sederhana dengan satu textbox, satu button dan satu label.

```
<%@ Page Language="C#"
CodeFile="Contoh.cs"
Inherits="_Contoh"%>
<html>
<head runat="server">
    <title>Halaman Contoh</
title>
</head>
<body>
    <form id="Myform"
runat="server">
    <div>
        <asp:
TextBox ID="MyTextBox"
runat="server"></asp:TextBox>
        <asp:Button
ID="MyButton" runat="server"
Text="Submit"

OnClick="MyButton_Click"/><br/>
        <asp:Label ID="MyLabel"
runat="server" Text=""></asp:
Label>
    </div>
    </form>
</body>
</html>
```

MyButton_Click event handler akan diimplementasikan dalam kode Contoh.cs sebagai berikut:

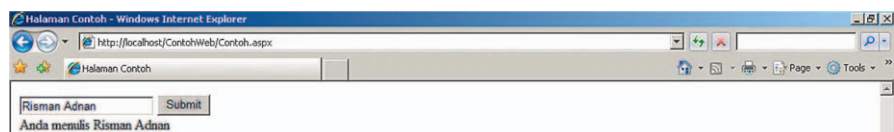
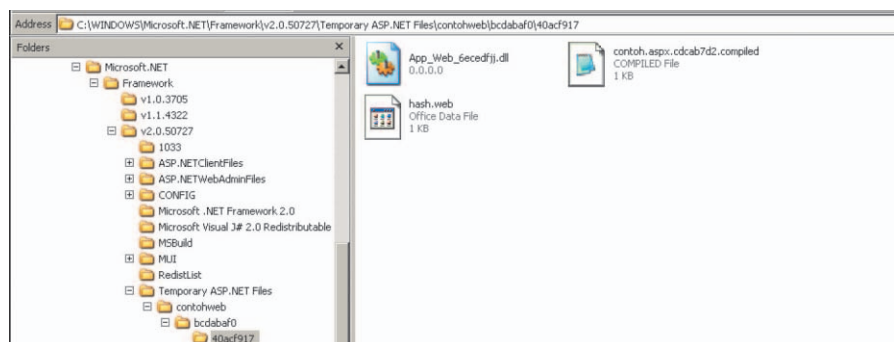
```
using System;
using System.Web;
using System.Web.UI;
using System.Web.
UI.WebControls;

public partial class _Contoh :
Page
{
    protected void MyButton_
Click(object sender, EventArgs
e)
    {
        MyLabel.Text = "Anda
menulis " + MyTextBox.Text.
ToString();
    }
}
```

Jika Anda meminta *http://localhost/ContohWeb/Contoh.aspx* dan menjalankan program tersebut pada web browser, akan diperoleh hasil program sederhana seperti yang pada gambar 4.

ASP.NET 2.0 melakukan kompilasi terhadap Contoh.aspx dan Contoh.cs. Hasil proses kompilasi tersebut dapat diamati pada direktori Temporary ASP.NET Files yang biasanya berada dalam direktori instalasi .NET Framework 2.0, C:\WINDOWS\Microsoft.NET\Framework\v2.0.50727\. Untuk penamaan direktori hasil kompilasi, ASP.NET 2.0 menggunakan algoritma hash berdasarkan faktor pengacak dari nama virtual directory di IIS. Kali pertama Contoh.aspx dipanggil melalui Web Browser, ASP.NET 2.0 akan melakukan kompilasi file Contoh.aspx menjadi temporary class yang selanjutnya digabungkan dengan class _Contoh (file Contoh.cs). Kompilasi selanjutnya menghasilkan assembly (App_Web_xxxxxxxx.dll) dari class gabungan dan informasi kompilasi ini dicatat pada file Contoh.aspx.xxxxxxxx.compiled.

Assembly yang dihasilkan oleh kompilasi *on-the-fly* akan di-*cache* oleh ASP.NET untuk melayani request berikutnya. Kompilasi hanya dilakukan satu kali, yaitu pada request yang pertama. Hubungan antara aspx, cs dan assembly yang dihasilkan disimpan dalam file *.compiled. Untuk mendeteksi perubahan dalam kode sumber aplikasi (aspx dan cs) ASP.NET menggunakan infrastruktur file monitoring pada sistem Win32 file notification. Jika anda mengubah isi file Contoh.aspx atau Contoh.cs, assembly yang ada sebelumnya menjadi tidak berlaku lagi dan ASP.NET akan kembali melakukan kompilasi dengan mencatat informasi log pada file *.deleted.

Model kompilasi on-the-fly akan mengakibatkan delay pada request pertama. Untuk deployment, ASP.NET menyediakan fasilitas untuk melakukan *precompilation* sehingga Anda tidak perlu men-*deploy* kode sumber aplikasi ke web server. Precompilation dapat dilakukan dengan mudah dengan memilih menu *Publish* pada Visual Studio 2005 atau dengan command line tool, aspnet_compiler.exe. Anda dapat melakukan precompilation untuk deployment via FTP, HTTP, atau lokasi direktori deployment, seperti pada Gambar 6.

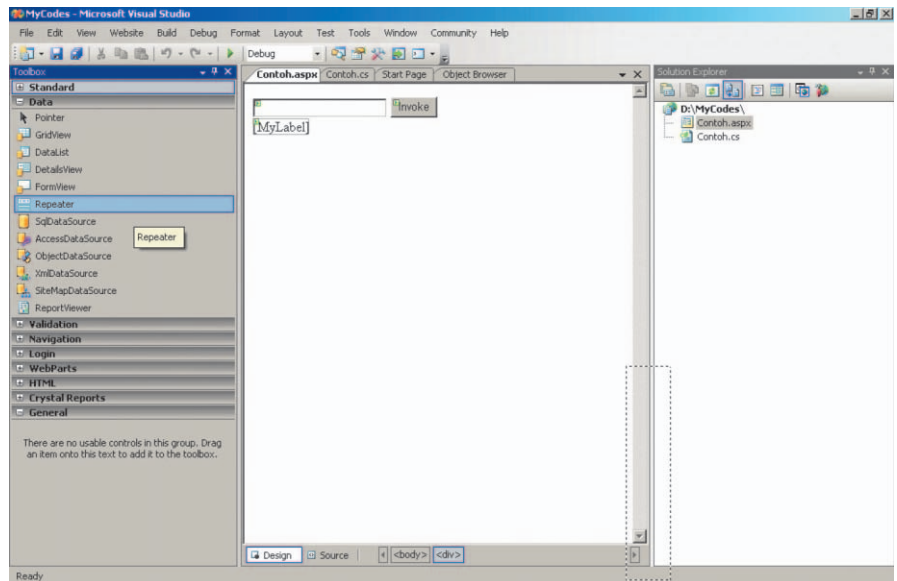
Command line aspnet_compiler.exe adalah

Gambar 4. Tampilan Program ASP.NET 2.0 Sederhana.

Gambar 5. ASP.NET Temporary Files.

versi manual dari fasilitas publish yang ada di Visual Studio 2005, yang kadang kala sangat membantu di *deployment* server, di mana Anda tidak memiliki Visual Studio. Untuk mengkompilasi program sederhana anda, lakukan perintah berikut dengan .NET Framework SDK Command Prompt: aspnet_compiler –v /ContohWeb. Anda perlu mempelajari beberapa command line switch untuk aspnet_compiler untuk eksplorasi lebih lanjut.

Model Pemrograman ASP.NET 2.0

ASP.NET adalah framework yang menyediakan infrastruktur dan model pemrograman berbasis *event-driven* untuk mengembangkan aplikasi web. ASP.NET dirilis dengan Web Control komponen, data akses framework (ADO.NET 2.0), Crystal Report komponen, serta fasilitas lain dari .NET Framework yang dapat meningkatkan produktivitas developer. Web developer dapat memilih C#, VB.NET dan J# sebagai bahasa untuk menulis kode program ASP.NET. Fitur multibahasa ini memungkinkan developer dengan latar belakang berbeda dapat bekerja secara efisien dalam satu proyek aplikasi. Satu hal yang perlu diperhatikan adalah bahasa pemrograman dalam .NET Framework bersifat *object oriented.* Diperlukan pemahaman yang baik tentang konsep object oriented sebelum mampu mengembangkan aplikasi web yang berkualitas menggunakan ASP.NET framework.

Fitur ASP.NET dapat dimanfaatkan dengan optimal menggunakan IDE tools. Pilihan IDE untuk web developer yang menggunakan ASP.NET 2.0 adalah Visual Studio 2005 yang saat ini hadir dengan beberapa versi. Tim pengembang korporat yang ingin menerapkan *software development lifecycle* (SDLC) dengan *source code version control* yang terpusat, dapat menggunakan Visual Studio Team System (VSTS) yang terdiri dari server kolaborasi yaitu Team Foundation Server dan tiga edisi klien Visual Studio Team System masing-masing untuk architect, developer dan tester. Untuk anggota tim proyek yang memegang lebih dari satu peranan atau konsultan yang memegang semua fungsi, Microsoft menyediakan edisi gabungan yang disebut Visual Studio Team Suite. Microsoft juga merilis edisi komunitas yang ringan untuk pemula, pelajar dan komunitas developer. Edisi ini disebut Visual Studio Web Developer Express dan dapat di-*download* secara cuma-cuma melalui URL *http://msdn.microsoft.com/vstudio/express/.*

Gambar 6. Opsi *pre-compilation* untuk *deployment.*

Gambar 7. Visual Studio 2005 Web Form Designer.

Selain fitur pendekatan event driven programming yang telah dikenal sejak ASP.NET 1.1, Visual Studio 2005 hadir dengan banyak keunggulan, antara lain:

- Aplikasi web dapat diakses dengan beberapa cara, yaitu File System, IIS, FTP, dan Front Page Server Extension. Fitur ini dilengkapi pula dengan fitur *publishing* aplikasi web ke remote komputer.
- Built-in web server yang dikembangkan dari Cassini Project (*www.asp.net*). Anda dapat membangun aplikasi web walaupun tanpa IIS dan hak user administrator.
- Mendukung pendekatan *code-inline* dan *code-behind* sehingga proyek yang dibuat dengan editor lain dapat dibuka dengan Visual Studio 2005.
- Tidak ada file project lagi (ekstensi *.csproj atau *.vbproj). Aplikasi web dapat dibuka dari lokasi direktorinya (project-less development).
- Server Explorer dilengkapi dengan data editing dan developer bisa melakukan drag and drop tabel database ke design view untuk membuat tampilan grid
- Mendukung *visual inheritance* dengan *master page* dan beberapa *web design template* yang bisa di-download melalui URL: *http://msdn.microsoft.com/asp.net/reference/design/templates.*
- Memiliki model *data-binding* baru yang memudahkan developer membuat halaman web yang terhubung ke database
- IntelliSense untuk semua tipe markup, termasuk HTML, Page Directive, dan bahasa Scripting.
- Mendukung pengecekan accessibility sesuai dengan peraturan internasional seperti Section 508 dan Web Content Accessibility Guidelines (WCAG).
- Template aplikasi siap pakai beserta source code dalam bentuk starter kit yang jumlahnya terus bertambah.
  - ✓ ASP.NET 2.0 Starter Kit (*www.asp.net*).
  - ✓ DotNetNuke StarterKit (*www.dotnetnuke.com*).
  - ✓ Commerce Starter Kit (*www.commercestarterkit.org*). ■

Penulis adalah Senior Developer Evangelist pada PT Microsoft Indonesia dan sebelumnya merupakan salah satu pendiri INDC (www.netindonesia.net). Pemikiran dan aktivitasnya dapat Anda ketahui dari http://blogs.netindonesia.net/risman.

Lebih Lanjut

- **http://msdn.microsoft.com/aspnet**
- **http://atlas.asp.net**
- **www.aspxindonesia.net**

Fadilla Mutiarawati

Code Name: Origami

Lebih ringkas dari Tablet PC. Lebih andal dari PDA. Kemampuan multimedia lebih lengkap dari PMP. Sebagian lagi mengatakan menjawab kebutuhan kaum supersibuk. Apa sebenarnya yang dimaksud dengan Ultra Mobile PC?

Revolusi TI kembali dimulai. Kali ini yang terjadi dalam industri *personal computer*. Yaitu, dengan mulai munculnya jenis komputer baru yang dinamakan UMPC. UMPC merupakan kepanjangan dari Ultra Mobile PC. Sesuai dengan namanya, Ultra Mobile PC memang diharapkan dapat menjadi sebuah PC yang sangat mobile. Lebih mobile dari notebook atau tablet PC yang sudah lebih dulu hadir.

Dari namanya sudah terbayang bahwa yang disebut ultra mobile PC sebuah perangkat personal komputer yang kecil, ringan, dan dapat diandalkan. Seperti halnya PDA atau ponsel pintar (*smartphone*). Namun, embel-embel PC di belakang kata UMPC cukup menjawab bahwa UMPC bukan kelompok PDA ataupun ponsel, melainkan sebuah PC. Itu artinya memiliki komponen yang sama dan kemampuan yang tidak berbeda jauh dengan PC.

UMPC dihadirkan oleh para produsen TI tidak hanya untuk menjawab kebutuhan para pebisnis supersibuk saja, melainkan juga untuk menjawab kebutuhan tren teknologi saat ini yang membutuhkan sesuatu yang praktis, lengkap, dan ringan. Agar tidak hanya orang dewasa saja yang dapat menggunakannya, anak-anak pun bila ikut memanfaatkannya tidak akan kesulitan.

UMPC tidak hanya hadir untuk memudahkan pekerjaan orang-orang yang sibuk, tetapi juga memberikan kesenangan (hiburan) dengan cara yang lebih mudah kepada penduduk milenium.

UMPC juga memiliki kemampuan koneksi yang lebih lengkap. Sehingga Anda dapat melakukan komunikasi atau terhubung ke mana saja, kapan saja, dari mana saja. Baik komunikasi yang dilakukan hanya berupa teks saja, sampai komunikasi multimedia dapat Anda lakukan semuanya.

Saat ini UMPC memang belum sangat luas dikenal oleh masyarakat kita. Namun, kehadirannya di negara Paman Sam sudah menjadi buah bibir yang menarik. Sebuah perusahaan *operating system* terbesar (Microsoft) kini juga ikut berpartisipasi mengembangkan UMPC ini. Rencananya tidak lama lagi akan ada operating system baru yang di design khusus untuk UMPC ini.

Untuk lebih jelas mengenai apa saja yang dimiliki UMPC dan apa yang membuatnya menjadai buah bibir, mari simak penjelasan berikut ini.

Hardware

Seperti yang tadi telah disebutkan bahwa UMPC adalah adalah sejenis PC, maka UMPC memiliki semua komponen PC. Mulai dari processor sejenis, RAM, harddsik, sampai VGA juga dengan spesifikasi yang sama dengan PC atau tepatnya menyerupai notebook atau tablet. Perusahaan processor yang men-*support* UMPC antara lain adalah Intel dan Via. Untuk UMPC, Intel merekomendasikan Celeron Mobile dan Pentium Mobile-nya. Dan Via menawarkan C-7M, yaitu processor-processor yang banyak dipergunakan oleh notebook ataupun tablet PC. Processor ini memiliki kemampuan bekerja dengan mengoptimalkan baterai karena bekerja dengan voltase rendah. Karena syarat sebuah UMPC adalah baterai mampu dijalankan sampai minmal 8 jam.

Setelah processor, UMPC juga menggunakan RAM yang sama dengan tablet, yaitu antara 256 MB sampai 1 GB. RAM yang besar ini menandakan bahwa aplikasi yang akan dijalankan oleh UMPC memang sama atau setara dengan PC pada umumnya.

Layar yang digunakan idealnya adalah layer 7 inci yang biasa digunakan oleh DVD Portable. Dengan resolusi minimal 800x4800 dpi. Jenis layarnya adalah layer sentuh karena memang UMPC didesain untuk dapat menggunakan *stylus* atau jari tangan.

Yang tidak kalah menariknya adalah GPU yang digunakan oleh UMPC rata-rata memiliki kemampuan Directx 8 dengan memory minimal 256 MB. GPU yang dimiliki UMPC ini terasa wajar karena pada rencananya UMPC tidak hanya akan digunakan untuk menonton siaran televisi saja, melainkan juga dapat digunakan untuk bermain game. Salah satu yang sempat dipamerkan oleh Microsoft melalui gambar yang dipamerkan di Cebit 2006 adalah seseorang memainkan game Halo dengan UMPC-nya.

Selain kemampuan grafis yang baik, kemampuan audionya tidak kalah baik. UMPC umumnya dilengkapi dengan *built-in*

UMPC yang dipresentasikan oleh Microsoft.

UMPC dari Sony yang dapat dipasangkan di mobil sebagai penunjuk jalan dengan GPS.

microphone yang dapat digunakan untuk VoIP. Sound card yang dimilikinya ada yang mampu men-support HDAudio 7.1. Sesuai dengan tujuan yang dapat menjadi Multimedia Centre PC di rumah.

Berkaitan dengan kemampuan multimedia yang dimiliki UMPC, tidak hanya ditandai dengan built-in Microphone, tetapi juga TV Tuner sampai kamera 1,3 MP.

UMPC juga menggunakan harddisk yang digunakan oleh UMPC juga masih sama dengan harddisk yang digunakan oleh Tablet atau notebook, yaitu harddisk 2,5 inci dengan kapasitas dari 30 GB sampai 60 GB.

Yang tidak kalah lengkap dari UMPC adalah konektivitas yang dimilikinya. Dengan perangkat yang tidak berbeda jauh besarnya dengan PDA Anda. UMPC dapat memiliki 4 konektor lebih. Mulai untuk Ethernet 10/100, USB, Firewire, serta Video Out. Belum lagi bila UMPC tersebut juga dilengkapi dengan card reader. Video Out merupakan konektor penting dari UMPC karena dengan begini user dapat dengan mudah melakukan presentasi dari UMPC-nya atau sekadar menonton film di TV.

Konektor USB rasanya juga menjadi konektor wajib. Karena masih banyak perangkat yang membutuhkan USB seperti printer, mouse, atau keyboard.

"Keyboard"; Kata terakhir ini adalah salah stau ciri dari UMPC yang tidak menggunakan keyboard konvensional seperti pada PC, notebook, atau tablet sekalipun. Jika ada keyboard, maka bentuknya lebih menyerupai qwerty keyboard pada PDA. Namun, sangat jarang UMPC seperti ini. UMPC juga dilengkapi komponen lain yang tidak terlihat. Di antaranya Bluetooth, Wi-Fi, bahkan GPS juga tersedia untuk beberapa tipe UMPC.

Software

Berkaitan dengan peranti lunak. Satu hal yang paling penting adalah operating system. Saat ini operating system yang digunakan masih menggunakan Windows XP Pro atau XP Tablet. Namun tidak lama lagi operating system yang digunakan oleh UMPC akan beralih ke Windows Vista. Seiring dengan diluncurkannya Windows Vista akhir tahun ini.

Dengan digunakannya versi Windows yang sama pada PC timbul pertanyaan, apakah UMPC membutuhkan waktu *loading* yang sama dengan PC pada umumnya? Berbeda dengan PDA atau ponsel atau PMP sekalipun yang tidak membutuhkan waktu lama untuk loading.

Penggunaan operating system ini bertujuan salah satunya adalah agar memudahkan seseorang dalam menginstal aplikasi-aplikasi nantinya. Dengan penggunaan *shell-shell* yang sama dengan Windows, maka diharapkan user tidak akan mendapatkan masalah menginstal apikasi yang sama dengan komputernya yang sudah ada.

Meskipun serupa dengan tablet tidak semua aplikasi yang ada pada tablet ada pada UMPC ini. Ada beberapa aplikasi yang disesuaikan atau memang didesain khusus untuk UMPC. Paket aplikasi ini dinamakan Touch Pack Interface, dalam paket ini ada beberapa aplikasi yang memang tidak ada dalam tablet. Contohnya aplikasi DialKeys yang dapat memudahkan user mengetik dengan jarinya. Atau sebuah permainan sederhana yang dinamakan Sudoku Game. Sebenarnya ke depannya akan banyak sekali permainan yang disesuaikan dengan tombol-tombol yang dimiliki oleh UMPC.

Setiap pembelianTouch Pack Interface terdapat juga Briliant Black Skin untuk Media Player UMPC. Media player yang digunakan UMPC nantinya sangat lengkap. Anda dapat menonton TV sekaligus juga Internet TV dengan terhubung ke Internet. Anda juga dapat memainkan film DVD atau menghubungkannya ke TV di rumah.

Dengan adanya konektivitas yang sangat lengkap ini, artinya UMPC Anda tidak hanya dapat menyediakan hiburan, tetapi juga telekomunikasi yang lengkap. Mulai dari e-mail, *chating,* sampai *video conference* dapat saja Anda lakukan dengan alat ini.

Seperti halnya sebuah PC yang tidak pernah lepas adalah kemampuan UMPC dalam menjalankan aplikasi Office. Sehingga dengan menghubungkannya ke keyboard Bluetooth atau USB, Anda dapat bekerja layaknya bekerja dengan notebook atau tablet Anda.

Bahkan Anda juga tetap dapat menjalankan aplikasi *image editing* untuk mengedit gambar yang akan dikirim atau hanya sekadar disimpan. Jika dipasangkan di kendaraan sambil menjalankan aplikasi GIS, maka UMPC yang memiliki GPS dapat berfungsi sebagai penunjuk arah.

Newton vs UMPC

■ Pernahkah Anda mendengar "Newton by Apple"? Sebelum notebook berevolusi seperti sekarang ini, kecil, gaya, dan canggih. Dan sebelum PDA menjadi berwarna dan lengkap. Anda yang sudah lama menggunakan Apple mungkin sudah mengenalnya. Newton adalah sebuah perangkat *mobile* yang diproduksi Apple sekitar 10 tahun lalu. Layarnya masih menggunakan warna hitam putih, dan ukurannya hanya sedikit lebih besar dari PDA sekarang. Newton memiliki kemampuan yang hampir sama dengan komputer Apple saat itu.

Membicarakan UMPC kita kembali diingatkan oleh Newton ini. Bahkan beberapa kritikus IT mengatakan bahwa UMPC tidak lebih baik dibandingkan Newton yang notabene sudah jauh ditinggalkan. Bahkan ada sebuah situs yang sangat terkenal yang secara cermat membandingkan UMPC dengan Newton. Ternyata hasilnya snagat mencengangkan, situ situ mengatakan bahwa Newton lebih baik ketimbang UMPC. (*www.cnet.co.uk*)

UMPC dari Samsung (Q1).

UMPC dari ASUS (R2H).

UMPC dari Founder (Mini Note).

Akan banyak sekali perangkat lunak terkenal yang harus memberikan penyesuaian khususnya layar, jika nantinya ingin berpartisipas mendukung UMPC secara khusus. Begitu pula bila nantinya operating system baru akan digunakan pada UMPC. Seseorang tidak perlu menscrol layar ke atas-bawah atau samping untuk melihat keseluruhan gambar.

Origami

Origami adalah nama kode yang dimiliki UMPC. Salah satu strategi yang digunakan Microsoft untuk mempromosikan produk barunya adalah dengan membuat *blog* khusus tentang UMPC yang diberi nama OrigamiProject. Mendompleng ketenaran blog yang sudah lebih dulu marak di Internet. Microsoft berharap para penggemar blog tersebut akan ikut mengenal UMPC sebelum diluncurkan.

Kata Origami sendiri di ambil berasal dari bahasa Jepang yang artinya seni melipat kertas. Salah seorang *program manager* Origami sangat menyukai kata tersebut, hingga digunakanlah nama ini sebagai nama kode UMPC. Karena ketertarikan tim Origami sendiri terhadap nama ini, maka mereka tetap menggunakan nama ini untuk mempromosikan UMPC itu sendiri. Berbeda dengan kebanyakan nama kode yang kemudian ditinggalkan setelah produk jadi diluncurkan.

Dalam dalam blog Origami banyak informasi seputar UMPC, mulai dari FAQ seputar MPC sampai *download background*. Di dalam blog ini juga terdapat diskusi berkaitan dengan UMPC. Meskipun kini sudah ada beberapa UMPC yang sudah dijual di pasaran, blog ini tidak ditutup. Oleh sebab itu, diskusi dalam blog berkembang. Diskusi ini jugalah yang digunakan oleh tim dalam mengembangkan UMPC itu sendiri, sebelum kemudian benar-benar matang, menggunakan operating system baru.

Ada beberapa UMPC yang disertakan keyboard seperti PDA.

Windows Vista

Windows Vista menurut rencana akan diluncurkan untuk personal awal tahun depan. Windows Vista adalah nama yang digunakan setelah Longhorn. Saat ini Windows Vista sudah tersedia dalam bentuk Beta.

Selain direncanakan untuk PC, notebook, dan Tablet PC. Windows Vista juga akan diperuntukkan bagi UMPC.

Windows Vista memiliki beberapa keunggulan yang tidak dimiliki Windows XP. Mulai dari tampilan *graphic interface*-nya sampai dengan sistemnya. Pada Windows Vista, Anda dapat mencari dengan lebih cepat. Selain itu, fitur multimedia yang tiberikan juga jauh lebih lengkap. Hal ini tentu membuat Windows Vista cocok untuk para pengguna perangkat mobile seperti tablet PC dan UMPC. Oleh sebab itu, Microsoft berencana juga untuk menempatkan Windows Vista sebagai operating system baru bagi UMPC segera setelah operating system ini diluncurkan. Tentu akan semakin berat lagi waktu booting yang dibutuhkan UMPC nantinya. Meningat Windows Vista membutuhkan *resource* yang besar seperti 1 GHz processor, 1 GB RAM, 128 MB GPU, serta 15 GB ruang kosong pada harddisk.

Saingan iPod, Generasi Baru PMP

Melihat spesifikasi dan kemampuan aplikasi yang dijalankan, dapat dikatakan UMPC adalah generasi baru dari Portable Media Player atau yang lebih dikenal dengan sebutan PMP. Apalagi jika nanti sudah dilengkapi operating system baru yang memiliki Graphical User Interface lebih sederhana, mudah dan bersahabat.

Keduanya sama-sama kuat dalam menghadirkan hiburan multimedia, mulai dari memainkan MP3, video dan browsing, serta aplikasi telekomunikasi lainnya (e-mail, VoIP, Chating, Video Call, dan lain-lain). Jika dibandingkan dengan PMP, UMPC memiliki kemajuan yang jauh lebih baik. PMP. UMPC dapat melakukan koneksi dengan Internet. Dapat melakukan telekomunikasi seperti *online*, seperti *chating* dan cek email.

UMPC juga dapat menjalankan aplikasi lain selain multimedia. Berbeda dengan PMP yang tidak dapat diinstal aplikasi baru. Mulai dari aplikaisi permainan sampai aplikasi image editing dan masih banyak lagi. UMPC juga menggunakan layer sentuh yang tidak dipakai oleh PMP.

Selain memang merupakan generasi baru dari PMP, banyak juga kalangan yang mengatakan bahwa UMPC merupakan saiangan baru iPod. iPod yang terbaru saat ini tidak hanya dapat memainkan aplikasi multimedia yang lengkap. Namun, juga sudah dapat digunakan untuk melakukan browsing Internet. Bahkan nanti versi terbaru iPod juga dapat digunakan untuk menelepon. Namun satu hal yang menarik dari UMPC, adalah harga jual yang disyaratkan untuk tidak mencapai US$500. Berbeda dengan iPod yang harganya dapat lebih dari itu. ■

Lebih Lanjut

- www.microsoft.com
- www.origamiproject.com
- www.umpc.com

Fadilla Mutiarawati

Pertarungan Blu-Ray vs HD DVD

Mana yang lebih baik, HD DVD atau Blu-Ray? Keduanya sama-sama menggunakan sinar laser biru. Keduanya sama-sama menggunakan format yang sama. Mari kita simak jawabannya.

Belum lama berlalu ketika DVD pertama kali diperkenalkan. Pertarungan antara "DVD-R/RW" dengan "DVD+R/RW", juga sempat terjadi. "DVD-R/RW" yang didukung oleh DVD Forum sedang 'DVD+R/RW' didukung oleh DVD+R/RW Alliance. DVD-R/RW saat itu lebih memfokuskan pada perangkat CE atau *Consumer Elektronic*. Sebaliknya DVD+R/RW lebih memfokuskan pada perangkat komputer. Pada akhirnya memang kedua teknologi ini digunakan secara berbarengan. Namun, jelas terlihat bahwa yang disebut dengan DVD R dan biasa dibeli oleh masyarakat umum adalah DVD-R bukan DVD+R.

Kali ini DVD Forum dengan format terbarunya HD DVD kembali bertarung. Yang menjadi lawannya sekarang adalah Blu-Ray. Keduanya sama-sama memiliki pengaruh yang besar tidak hanya pada perangkat komputer, tetapi juga consumer elektronic. Karena memang selain sebagai media *back-up,* teknologi optic baru ini akan menjadi media film-film di masa yang tidak akan lama lagi.

Blu-Ray dan HD DVD sebenarnya menggunakan teknologi yang sama, yaitu sinar laser biru dan dengan ukuran serta ketebalan yang juga sama, yaitu 1,2 milimeter. Namun, antara keduanya memiliki banyak aspek yang juga berbeda sehingga keduanya tidak jalan beriiringan, bahkan cenderung berhadapan.

Bahkan untuk tidak kehilangan pasar, ada beberapa perusahaan yang tergabung dalam DVD Forum dan juga ikut dalam Blu-Ray Disc Association membuat player kedua teknologi tersebut. Begitu juga dengan industri media yang juga tergabung dalam keduanya memproduksi film dengan kedua format tersebut.

Sudah banyak hiburan yang ditawarkan menggunakan kedua format ini. Namun, apa iya seseorang harus memiliki keduanya? Bagaimana jika ia hanya dapat memilih satu di antaranya? Mana yang harus dipilihnya? Sulit untuk menjawab pertanyaan ini secara objektif. Bagi Anda yang juga memiliki pertanyaan yang sama, berikut ini kami jelaskan apa yang membuat keduanya berbeda.

Ronde 1: Teknologi

Jika dilihat dari segi teknologi yang digunakanya, keduanya sama-sama menggunakan teknologi sinar laser biru. Berbeda dengan CD dan DVD yang menggunakan sinar laser merah.

Sinar laser biru memiliki keunggulan nilai presisi yang lebih tinggi ketimbang sinar laser merah. Panjang gelombang sinar laser biru lebih pendek dibandingkan sinar laser merah, sehingga proses penulisan data dapat dibuat lebih rapat. Jika lebih rapat artinya data dapat dituliskan dengan lebih banyak.

Sinar laser merah adalah 650 nanometer, sedangkan sinar laser biru adalah 405 nanometer. Oleh sebab panjang gelombang ini, kapasitas HD DVD maupun Blu-Ray dapat mencapai lebih dari lima kali lipatnya DVD. Artinya 10 kali lipat lebih CD yang menggunakan sinar laser merah. Meskipun keduanya menggunakan teknologi yang sama, konstruksi kepingannya memiliki perbedaan. Sehingga hasil yang dicapai antara kedua format ini juga berbeda.

Blu-Ray yang namanya diambil berdasarkan sinar yang digunakannya menggunakan diafragma atau *Numerical Aperture* (NA) 0,85. Sedangkan, HD DVD walaupun menggunakan sinar yang sama, difragma yang digunakannya lebih kecil, yaitu 0,65. Hal ini mengakibatkan data pada Blu-Ray dapat lebih padat. Ibarat sebuah mata pena, meskipun pena yang digunakan sama lancip, Blu-Ray tetap lebih lancip dibandingkan HD DVD. Ini membuat jarak penulisan dapat lebih padat, sehingga jika dibandingkan data yang disimpan dalam sebuah keping dengan luas yang sama, Blu-ray Disc dapat menyimpan lebih banyak data dibandingkan HD DVD.

Data pada kepingan disimpan dengan berbaris melingkar. Barisan ini dinamakan "Pitch". Sedangkan, jarak antarbarisan yang satu dengan barisan di sebelahnya dinamakan "Track Pitch". Jika jarak antara satu baris dengan baris yang lain semakin kecil, itu tandanya data yang ditulis dapat lebih banyak. Kerapatan ini hanya dapat dilakukan jika panjang gelombang semakin kecil. Dan begitu juga dengan diafragma yang digunakan, semakin besar diafragma akan semakin kecil sinar yang ditembakan. Sehingga jarak antar-pitch (Track Pitch) juga akan semakin pendek. Track Pitch Blu-Ray adalah 0,32 micrometer, sebaliknya HD DVD adalah 0,4 micrometer. Dengan lebar kepingan yang sama tentu Blu-Ray dapat membuat baris data yang lebih banyak.

Begitu pula dengan panjang minimal setiap pit yang mengisi ruang pitch. Semakin kecil atau detail panjang pit, akan semakin akurat data terbaca dan tentu semakin banyak data tersimpan. Minimal panjang pit yang dapat dihasilkan oleh Blu-Ray Disc cukup beragam, sesuai dengan jenis Blu-Ray Disc itu sendiri, nilainya berkisar dari 138 nanometer sampai 160 nanometer. Semakin kecil nilai Pit Length semakin banyak data tersimpan. Sedangkan, HD DVD memiliki nilai yang tetap untuk kepingan satu layer ataupun dual layer-nya, yaitu 204 nanometer.

Hybrid Disc BD dengan DVD dari JVC.

Hybrid Disc HD DVD dengan DVD dari Toshiba/Memory Tech.

Ronde 2: Fisik

Secara fisik kedua format ini memilik bentuk atau ukuran yang sama. Baik lebar maupun ketebalannya. Namun ada beberapa perbedaan yang sangat jelas, meskipun tidak terlihat oleh mata telanjang.

Sebuah kepingan HD DVD benar-benar mengadopsi kepingan DVD yang sudah lebih dulu hadir. Yaitu dengan ketebalan 1,2 mm, HD DVD memiliki lapisan luar setebal 0,6 mm. Dengan lapisan yang sama dengan DVD, maka ketahanan yang dimiliki oleh HD DVD adalah sama. Artinya masyarakat tidak perlu beradaptasi lagi. Mereka dapat meng-*handle* HD DVD seperti layaknya DVD biasa.

Berbeda halnya dengan kepingan Blu-Ray. Lapisan terluar dari kepingan ini hanya 0,1 mm. Jarak yang sangat dekat inilah sebenarnya yang memungkinkan Blu-Ray untuk memiliki diafragma (NA) lebih besar ketimbang HD DVD. Pendeknya jarak ini juga memungkinkan Blu-Ray untuk memiliki track pitch dan length pit lebih kecil ketimbang saingannya. Sehingga data dalam Blu-ray menjadi lebih besar. Namun lapisan ini juga memiliki konsekuensi yang kurang menyenangkan.

Oleh sebab lapisan pelindung yang hanya 0,1 mm jaraknya dari lapisan data, Blu-Ray menjadi lebih mudah mengalami kerusakan data yang disebabkan goresan ringan sekalipun. Untuk mengatasi ini, sebuah perusahaan perangkat penyimpanan besar, yaitu TDK, telah berhasil menemukan sebuah bahan yang dapat melapisi Blu-ray dan menjaga lapisan data dari ancaman kerusakan. Bahkan lapisan ini memiliki kualitas lebih baik dari lapisan yang dimiliki DVD sekalipun. Sama artinya lapisan 0,1 mm Blu-Ray jauh lebih baik dari lapisan 0,6 mm lapisan HD DVD.

Selain kendala tipisnya lapisan pelindung (yang sudah terpecahkan), jarak pendek ini juga proses pembacaan atau penulisan yang harus dilakukan secara lebih berdekatan antara *Optical Processing Unit* (OPU) dengan kepingan itu sendiri. Saking pentingnya masalah ini, maka informasi akan kekawatiran ini selalu muncul pada standar Blu-Ray itu sendiri. Standar Blu-Ray juga merekomendasikan untuk menggunakan "bumper" khusus pada OPU. Sehingga dibutuhkan ketelitian lebih tinggi dalam memproduksi player atau perangkat Blu-Ray.

Ronde 3: Kapasitas

Untuk kapasitas, Blu-Ray jauh lebih besar ketimbang HD DVD. Bahkan yang dual layer sekalipun. Sebuah Blu-Ray single layer dapat menyimpan data sebanyak 25 GB. Sebaliknya HD DVD single layer hanya mampu merekam data sampai 15 GB saja. Dual layer HD DVD hanya dapat menyimpan dua kali lipatnya, yaitu 30 GB data. Sebaliknya Blu-Ray dapat menyimpan sampai 50 GB data.

Apa yang membuat kapasitas pada Blu-Ray dapat lebih besar dari HD DVD padahal sinar yang digunakan adalah sama-sama laser biru? Karena meskipun menggunakan sinar yang sama, komposisi dari sistem produksinya sudah sangat berbeda. Sehingga membuat karakteristik Blu-Ray juga berbeda. Seperti yang tadi telah disebutkan pada bagian sebelumnya. Hal inilah yang membuat Blu-Ray mampu menyimpan lebih banyak.

Blu-Ray RW single layer seukuran 12 cm mampu merekam sampai 27 B. Blu-Ray RW yang double layer dapat menyimpan sampai 54 GB. Sedangkan HD DVD RW yang single layer haya mampu menyimpan sampai 20 GB. Dan yang mengunakan double layer hanya mampu menyimpan sampai 32 GB, jauh sekali dengan Blu-Ray RW double layer-nya.

Belum lagi jika format Blu-Ray juga diproduksi double side, depan belakang. Tentu akan lebih besar lagi data yang tersimpan. Saat ini saja pengembangan Blu-Ray sudah pada pembuatan dengan 8 lapis data. Artinya, data yang tersimpan dapat mencapai 200 GB!

Ronde 4: Format Kompresi

Untuk format data yang disimpan antara Blu-ray dengan HD DVD sama saja. Keduanya sama-sama dapat menyimpan data mulai

www.Blu-ray.com2006

Kepingan Blu-Ray 1 layer dari Imation.

www.Blu-ray.com2006

Blu-Ray Player yang pertama diluncurkan oleh Samsung Di USA pada 25 Juni 2006.

HD DVD Player dari Toshiba yang sangat gencar mendukung HD DVD.

Qosmio, notebook baru seharga US$2000 dari Toshiba yang telah dilengkapi dengan HD DVD Player: 9.

dari format yang sama dengan DVD sampai menyimpan film dengan kualitas HDTV.

Awalnya memang Blu-Ray diuji untuk menyimpan data dengan format MPEG-2. Sehingga ada beberapa situs yang mengatakan bahwa Blu-Ray double layer dapat menyimpan film dengan kualitas HD sampai 4 jam saja. Padahal sebenarnya jika kompresi MPEG-4 sudah ada saat itu tentu akan mengatakan bahwa Blu-Ray dapat menyimpan data HD sampai 8 jam lebih.

Untuk format antara HD DVD dengan Blu-Ray tidak berbeda, keduanya dapat menyimpan film dengan kualitas HD dengan format yang sama. Yaitu, MPEG- dengan MPEG-4 atau VC-1.

Ronde 5: Transfer Rate

Bagaimana degan kecepatan baca dan tulis kedua teknologi ini? HD DVD mampu dibaca degan kecepatan 36,5 Mbps. Sedangkan, Blu-Ray ROM dapat dibaca dengan kcepatan *transfer rate* sampai 54 Mbps. Jauh sekali dibandingkan HD DVD.

Hal ini disebabkan Blu-Ray memiliki densitas data yang lebih baik. Sehingga tidak dibutuhkan putaran yang cepat untuk dapat mentransfer data yang banyak. Sebagai perbandingan, dengan putaran 10000 rpm, akan menghasilkan 12x untuk Blu-Ray dan 9x untuk HD DVD.

Ronde 6: Copy Protection

Pembajakan adalah musuh industri perfilman. Pembajakan telah mendatangkan kerugian besar. Lihat saja di Indonesia, pembajakan menjadi pasar yang menggiurkan. Sehingga mendatangkan kerugian yang amat besar bagi industri perfilman internasional khususnya Amerika Serikat. Sehingga setiap kali sebuah teknologi media dikeluarkan, *Copy Protection* atau yang dikenal juga sebagai antibajak menjadi satu hal yang snagat dipertimbangkan.

Begitu pula ketika HD DVD dan Blu-Ray muncul. Industri perfilman mempertimbangkan sistem antibajak yang dimilikinya. Sangat diharapkan bahwa teknologi yang baru ini akan semakin memperketat kemampuan memainkan film bajakan.

Dulu DVD dilengkapi dengan system Content Scrambling System, yang dikenal juga dengan sebutan kode *region*. Dengan kode ini, player hanya dapat dimainkan untuk film-film untuk lokasi tempat player itu dijual. Namun, sepertinya cara ini tidak ampuh, karena kode-kode ini sudah dapat dibongkar.

Blu-Ray dan DVD akan menggunakan sistem antibajak pada level fisik yang mencegah seseorang untuk melakukan duplikasi film pada kepingan ROM. Sistem ini pada Blu-Ray dinamakan "ROM Mark" dan pada HD DVD dinamakan "Volume Identifier".

Namun, sepertinya lebih banyak industri perfilman yang lebih mendukung Blu-Ray dari pada HD DVD dengan alasan bahwa teknologi yang benar-benar baru akan dapat

Xbox juga akan dilengkapi dengan HD DVD.

meurunkan angka pembajak lebih signifikan. Dibandingkan teknologi yang tidak beradaptasi dengan teknologi sebelumnya yang sudah lebih bayak dibajak.

Ronde 7: Produksi

Teknologi yang benar-benar baru memang lebih sulit ditembus. Namun, juga akan lebih sulit diproduksi. Artinya Blu-Ray membutuhkan investasi yang lebih besar ketimbang HD DVD dalam hal produksi.

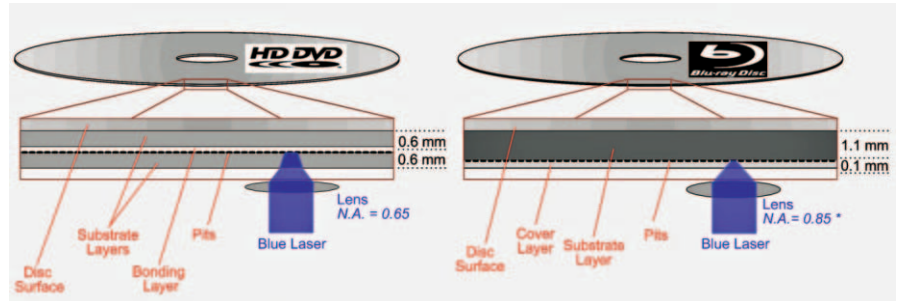
Untuk memproduksi HD DVD, sebuah perusahaan hanya membutuhkan proses adaptasi. Karena tidak terjadi perubahan yang sangat besar dari mesin DVD ke mesin HD DVD. Namun, tidak demikian halnya dengan Blu-Ray. Selain adaptasi besar-besaran. Dengan memproduksi Blu-Ray biaya

Playstaion3 Sony yang akan diluncurkan November 2006.

produksi juga akan lebih besar. Contoh saja untuk proses *coating* atau pelapisan luar. HD DVD memiliki jenis dan ukuran lapisan yang sama dengan DVD. Sehingga perusahaan tidak perlu investasi lagi untuk mesin coating ini. Lain halnya dengan Blu-Ray. Memang coating Blu-Ray lebih ampuh dari dari coating HD DVD. Namun, kelebihan ini perlu dibayar mahal oleh Blu-Ray. Karena sebuah perusahaan yang akan memproduksi Blu-ray harus membeli mesin coating baru yang tidak murah harganya.

Selain itu, kecepatan produksi untuk Blu-Ray lebih lama ketimbang HD DVD. Untuk memproduksi sekeping HD DVD hanya dibutuhkan waktu 2,8 detik. Sedangkan untuk memproduksi sekeping Blu-Ray dibutuhkan waktu 4-5 detik. Perbedaan waktu memang sangat singkat jika hanya untuk satu keping saja. Namun lain halnya jika harus memproduksi ribuan keping. Perbedaan waktunya akan sangat berarti. Ini artinya memproduksi HD DVD akan jauh lebih efisien ketimbang Blu-Ray. Sebuah nilai lebih untuk HD DVD.

Ronde 8: Pendukung

Ada tujuh dari perusahaan perfilman besar yang mendukung Blu-ray (Warner, Paramount, Fox, Disney, Sony, MGM, dan Lionsgate) dan kini sudah ada lebih dari 100 judul film diproduksi untuk Blu-Ray. Sedangkan untuk HD DVD yang sudah pasti mendukungnya adalah (Warner, Paramount, dan Universal). Mungkin alasan yang sempat diungkapkan tadi bahwa dengan

Perbedaan Blu-Ray dengan HD DVD.

memproduksi kepingan dengan teknologi yang benar-benar baru akan memotong pembajakan.

Namun, untuk industri komputer sepertinya dukungan lebih besar diberikan kepada HD DVD, seperti Intel dan Microsoft yang merasa bahwa HD DVD lebih *reasonable* selain faktor harga beberapa perusahaan menganggap kapasitas HD DVD sudah mencukupi dan harganya lebih terjangkau.

Tidak mau kalah dengan Sony, Microsoft juga mulai mempersiapkan penambahan HD DVD untuk game console-nya (Xbox). Toshiba bahkan sudah meluncurkan notebook yang dilengkapi dengan HD DVD player ke pasar dengan harga US$2000.

Melihat dukungan yang sepertinya berimbang, rasanya dalam waktu dekat akan sulit mana yang akan ditinggalkan. Sepertinya keduanya akan kita temui di pasaran secara bersamaan. Contoh saja Samsung, setelah mengeluarkan Blu-Ray player pertama, Samsung berencana akan mengeluarkan sebuah player yang dapat memutar kepingan Blu-Ray dan HD DVD sekaligus.

Ronde 9: Harga

Pemenang untuk ronde terakhir ini sudah jelas HD DVD. Selain tidak sulit memproduksinya, teknik produksi yang lebih mudah membuat HD DVD menjadi lebih murah ketimbang Blu-Ray.

Harga sebuah player HD DVD adalah sekitar US$500, sedangkan harga sebuah player Blu-ray dapat mencapai US$1000.

Tidak hanya itu saja. Harga kepingan HD DVD juga lebih murah, bukan hanya berkaitan ongkos produksi yang murah, namun juga bahan *hard coating* yang digunakan oleh Blu-Ray salah satu peran kenapa harga Blu-Ray menjadi jauh lebih mahal.

Pemenang?

Melihat dari segi teknis dan fisik, tentu saja Blu-Ray pemenangnya. Dengan kapasitas yang lebih besar dan cepat serta daya tahan yang lebih baik, Blu-Ray dengan pasti menjadi pemenangnya. Apalagi mendapatkan dukungan yang besar dari industri film dan permainan seperti halnya Sony. Dengan Playstation-nya yang akan diluncurkan akhir tahun ini Sony, akan mulai merayu masyarakat (yang sudah semakin banyak kerajingan game console) untuk menggunakan Blu-Ray.

Namun, masyarakat tidak hanya akan mempertimbangkan teknis. Mereka tentu akan lebih memilih mana yang lebih masuk akal dan sesuai kantong. Jika sebuah HD DVD sudah mencukupi dan harganya jauh lebih murah ketimbang Blu-Ray, kenapa tidak? Karena semua orang mengganggap US$1000 adalah sedikit dan cukup berarti untuk digunakan hanya untuk sekadar hiburan. ■

Hybrid

■ Saat ini sudah ada beberapa player yang diproduksi untuk mampu memainkan tidak hanya HD DVD atau Blu-Ray saja. Tetapi juga dapat digunakan untuk memainkan teknologi sebelumnya seperti CD dan DVD. Seperti halnya sebuah DVD yang pada saat diluncurkan juga mampu digunakan untuk menjalankan CD.

Namun antara Blu-Ray dan HD DVD masih belum dapat menyatu dalam satu player. Dibutuhkan penyesuaian yang lebih sulit ketimbang menggabungkan salah staunya dengan DVD dan CD.

Begitu pula kepingannya. Saat ini sudah ada beberapa kepingan yang memiliki dua format sekaligus, misalnya sebuah DVD dengan Blu-Ray. Untuk spesfikasi ini, sebuah sisi dari kepinga dapat memiliki dua format sekaligus, karena letak data yang berbeda. Jika DVD pada lapisan 0,6mm, maka data Blu-Ray akan tetap pada lapisan 0,1mm.

Begitu pula dengan gabungn DVD dengan HD DVD. Bedanya jika pada Blu-ray dapat dibuat dengan satu sisi saja. Bila menggabungkan HD DVD dengan DVD harus dilakukan untuk dua sisi, atas dan bawah, mengingat keduanya memiliki letak data yang sama yaitu pada kedalaman 0,6mm.

Lebih Lanjut

- **www.blu-ray.com**
- **www.blu-raydisc.com**
- **www.hddvd.org**
- **www.dvdforum.org**

Gunung Sarjono

Atasi Gangguan Multimedia XP

Bagian 3 dari 3 Artikel

Di bagian terakhir dari artikel ini kita masih akan melihat sedikit mengenai gangguan yang berkaitan dengan musik, yang kemudian diikuti dengan foto atau gambar.

Mengonversi dari satu format ke format yang lain melibatkan kompresi ulang audio, yang akan mengurangi kualitas suara. Jadi, pada waktu Anda mengambil musik dari CD atau membelinya secara *online*, pilih format yang nantinya tidak akan perlu dikonversi. Banyak orang memilih format MP3 karena hampir semua player musik mendukungnya, meskipun beberapa format yang lain menawarkan kualitas yang sedikit lebih baik dan/atau ukuran file yang lebih kecil.

Mengubah File Audio

Anda mempunyai banyak musik dalam satu format audio, tetapi *player* musik Anda tidak bisa menjalankan mereka? Kecuali terdapat *patch* atau *upgrade* supaya player bisa mendukung jenis file yang Anda punya, kemungkinan besar Anda harus mengubah file ke format yang dikenal oleh player Anda. Sebagai contoh, iTunes Music Store hanya mendistribusikan musik dalam format AAC (.m4p), yang hanya bekerja pada player musik Apple iPod. Dan iPod itu sendiri tidak bisa menjalankan file dengan format Microsoft .wma.

Untuk mengubah file audio dari satu format ke format yang lain, Anda bisa menjalankan aplikasi *sound-editing* lengkap seperti Sound Forge, tetapi ada solusi yang lebih murah dan mudah jika yang Anda lakukan hanyalah mengonversi format. Anda bisa men-*download software* Apple iTunes secara cuma-cuma, meskipun Anda tidak mempunyai iPd atau membeli musik dari iTunes Music Store, dan software bisa mengonversi lagu dengan mudah dan cepat. iTunes mendukung format MP3 (semua bitrate), AAC (.m4p, .m4a, dan .m4b), AIFF, Apple Lossless, dan WAV.

Untuk mengonversi file, pertama jalankan iTunes, dan pilih Library di sebelah kiri. Kemudian *drag-and-drop* file musik Anda ke jendela iTunes. (Jika Anda memindahkan file ke dalam folder musik iTunes sebelum menyeret mereka ke dalam aplikasi iTunes, secara *default* iTunes akan mengatur mereka ke dalam folder-folder berdasarkan informasi tag mereka).

Selanjutnya, klik *Edit, Preferences,* pilih tab *Advanced*, dan kemudian pilih sub-*tab Importing*. Pilih file format dari daftar Format Using (seperti MP3 Encoder untuk mengonversi format MP3), lalu pilih level kompresi dari Setting. Jika Anda tidak tahu *setting* yang harus digunakan, MP3 pada 192 kbps sudah memberikan kualitas, fleksibilitas, dan ukuran file yang baik.

Klik OK untuk mengonfirmasikan pilihan Anda. Terakhir, sorot satu atau beberapa lagu pada Library, klik kanan, dan pilih "Convert Selection to MP3" (atau AAC, atau terserah). iTunes akan menyimpan file hasil konversi berdampingan dengan yang orisinal, keduanya di Library dan di folder yang sama.

Memperbaiki Tag MP3

Anda telah susah payah menamai file lagu, tetapi Windows Media Player mengabaikan judul lagu dan nama artis pada waktu Anda menjalankan musik. Apa yang harus dilakukan? Windows Media Player dan player musik yang lain biasanya tidak memperhatikan nama file, tetapi cenderung melihat informasi pada ID3 tag yang dimasukkan ke dalam file musik. Sebagian besar player musik mendukung ID3 tag, yang menyimpan informasi tentang artis, *track*, album, tahun, *genre*, dan banyak hal lainnya.

Sebagian besar program *ripping* akan mengidentifikasi CD yang Anda ripping berdasarkan nomor seri, online dan mengambil informasi ID3 yang relevan, serta memasukkan informasi tersebut ke file MP3 yang dibuat program.

Untuk menampilkan dan mengatur musik, Anda harus memasukkan tag dengan benar. Biasanya player musik memungkinkan Anda untu mengedit tab ID3, dan bahkan Windows Explorer memungkinkan Anda mengedit informasi tag dengan mengklik kanan, pilih Properties, pilih tab Summaries, dan klik Advanced. Windows Media Player (melalui fitur Advanced Tag Editor) dan iTunes memungkinkan Anda mengubah tag beberapa file sekaligus, tetapi dengan banyakknya file Anda akan memerlukan tenaga lebih besar.

Anda bisa mencoba Ultra Tag Editor yang bisa mengambil informasi pada nama file Anda dan memasukkannya ke dalam tag ID3 file; aplikasi juga bisa membersihkan tag eksisting dan bahkan menggunakan tag untuk membuat nama baru buat file musik Anda.

Untuk memperbaiki tag, buka Ultra Tag Editor, gunakan *tree* untuk navigasi ke folder tempat file Anda, dan berikan tanda centang (✓) ke file-file yang ingin Anda perbaiki. Pilih tab Ultra Tagger yang ada di bawah, dan kemudian pilih "Generate Tag from Filename" dari kotak Action.

Sekarang Ultra Tag Editor perlu diberitahu di mana (dalam nama file lagu Anda) untuk mencari nama artis, judul track, nomor track, nama album, dan seterusnya. Jadi, Anda harus memeriksa nama file musik Anda pada harddisk apakah sudah berformat misalnya Artis-Album-Judul.mp3. Pertama, tentukan tanda yang digunakan untuk memisahkan informasi pada nama file Anda—contoh di sini adalah tanda hubung (-) —dan masukkan ke dalam *field Delimiters*.

Selanjutnya, ketik %1 ke dalam field tempat bagian informasi yang pertama (misalnya Artis), %2 ke dalam field tempat bagian informasi kedua (misalnya Album), %3 ke dalam bagian informasi yang ketiga (misalnya Judul), dan seterusnya. (Bayangkan

nama file Anda seperti %1-%2-%3-%4.... mp3.) Setelah selesai, klik tombol *Generate* untuk melihat tag yang baru, dan klik *Write Tag* untuk membuat tag.

Terhubung ke MP3 Player

Pada waktu menghubungkan MP3 player, Windows Media Player tidak bisa mengenalinya. Player Anda tentu dilengkapi dengan driver dan software-nya sendiri, yang Anda gunakan untuk memasukkan dan sinkronisasi musik serta mengonfigurasi player. iPod misalnya, menggunakan software iTunes, sementara Phatbox menggunakan Phatnoise Media Manager. Kunjungi situs Web pabrikan player musik Anda untuk mendapatkan software terbaru yang dibutuhkan.

Sekarang, Anda tidak terlalu suka dengan software yang ada, atau jika Anda tidak ingin mengganggu library Windows Media Player yang sudah diatur sedemikian rupa, Anda bisa mengunjungi *http://www.playsforsure.com.* Untuk melihat apakah Windows Media Player mendukung sinkronisasi secara langsung dengan perangkat Anda, baik itu sekarang atau dengan *upgrade firmware*. Jika player Anda tidak terdapat dalam daftar (banyak yang tidak), Anda terpaksa menggunakan software yang ada.

Harapan terakhir: pabrikan mungkin menyertakan driver yang membuat player Anda terlihat sebagai harddisk removable, sehingga Anda bisa memasukkan musik hanya dengan menyeret file pada Windows Explorer.

Lisensi

Anda ingin menjalakan beberapa file musik, tetapi Windows Media Player terus mengeluh mengenai lisensi. Anda lelah dan hanya ingin mendengarkan lagu tersebut.

Musik yang Anda beli secara online biasanya diproteksi, yang artinya Anda hanya bisa menjalankan lagu pada komputer yang digunakan untuk membeli mereka. Jika Anda mengganti komputer, atau bahkan meng-upgrade komponen hardware tertentu (misalnya hard disk Anda), Windows mengganggap Adna mencoba mengakali proteksi *copy* dan akan menolak untuk menjalan musik.

Jika diminta untuk "migrasi" lisensi, Anda baru bisa menjalankan file pada komputer lain. Namun hati-hati, Anda hanya bisa meng-upgrade lisensi sebanyak 10 kali; setelah iatu, file tidak bisa dijalankan. Oleh karena itu, Anda harus sering mem-*back-up* lisensi dengan memilih *Tools, Manage License,* dan klik tombol *Back Up Now*. Nantinya, Anda bisa mengklik tombol *Restore* untuk mentransfer lisensi tanpa menggunakan fitur migrasi, sehingga bisa memindahkan musik dari satu PC ke PC tanpa batas.

Jika Anda membeli musik secara online, Windows Media Player bisa mendapatkan lisensi yang baru untuk Anda. Pilih Tools, Options, tab Privacy, dari beri tanda centang (✓) "Acquire licenses automatically for protected content". Kebanyakan toko musik online juga akan memperbolehkan Anda untuk men-download lagi lagu tersebut (sehingga mendapatkan lisensi yang baru) jika *account* Anda masih aktif.

Jika mendapatkan error yang mengatakan bahwa lisensi Anda rusak, itu bisa diperbaiki dengan menghapus database lisensi. Pertama, back-up lisensi Anda. Selanjutnya buka Windows Explorer, cari \Documents and Settings\All Users\DRM (ini adalah folder tersembunyi), dan ganti nama folder DRM menjadi DRM.backup. Kembalilah ke Windows Media Player dan gunakan tombol Restore Now untuk mengembalikan lisensi Anda, yang akan membuat database baru.

Kecewa dengan Picture and Fax Viewer

Pada waktu mengklik ganda file gambar, mereka dibuka di Windows Picture and Fax Viewer. Anda lebih suka membuka mereka di Photoshop atau yang lain, program gambar yang lebih kapabel. Namun, mengubah setting File Type di Windows Explorer tampaknya tidak berdampak apa-apa.

Microsoft menyertakan *viewer* gambar sederhana tersebut pada Windows XP, dan mengambil langkah-langkah untuk memastikan program tidak mudah di-*disable*. Untuk mematikan Windows Picture and Fax Viewer secara permanen, buka Registry Editor (pilih Start, Run, dan ketik regedit), dan perluas branch HKEY_CLASSES_ROOT\SystemFileAssociations\image\ShellEx\ContextMenuHandlers. Hapus key ShellImagePreview, dan tutup Registry Editor; perubahan akan langsung terasa.

Mendapatkan Output Warna yang Akurat

Pada waktu Anda mencetak foto di printer warna, mereka tidak sesuai dengan yang di layar. Ini merupakan masalah yang sering terjadi, dan sayangnya tidak ada solusi yang sempurna. Masalahnya adalah monitor, printer, scanner, dan kamera digital semuanya mempunya cara yang sedikit berbeda dalam menangani warna. Anda bisa mengalibrasi Windows supaya semua perangkat tersebut bisa berkomunikasi tanpa merusak warna foto Anda terlalu parah.

Pertama, Anda perlu menyesuaikan gamma monitor, untuk memastikan *brightness* dan keseimbangan warna sudah optimal. Banyak monitor *high-end* yang mempunyai fitur pengaturan gamma, tetapi selain itu Anda bisa menggunakan utiliti QuickGAmma. (Utiliti sejenis juga terdapat pada Adobe Photoshop, tetapi pembuat QuickGamma mengklaim akurasinya lebih baik). Proses pengaturan pada dasarnya adalah pengaturan kontrol sampai dua bagian yang berwarna abu-abu terlihat sama. Jika Anda seorang yang perfeksionis, bisa mengatur merah, hijau, dan biru secara terpisah.

Selanjutnya, cari profile ICC untuk printer warna, scanner, kamera, dan semua perangkat imaging Anda yang lain. Anda bisa mendapatkan profile ICC dari vendor hardware yang bersangkutan atau selain itu, dari situs seperti *http://desktoppub.about.com/od/iccprofiles/.* Sama juga, Anda bisa mendapatkan banyak profile scanner di *http://www.littlecms.com/iphoto/profiles.*htm. Tempat lain yang bagus untuk mencari (dan berbagi) profile ICC adalah *http://www.cromix.com.* Tidak mendapatkan apa-apa? Cari di Google produk dan model yang Anda punya (misalnya "Epson 1520 ICC").

Setelah mendapatkan profile warna yang sesuai, instalasi dengan mengklik *Start, Settings, Printer and Faxes*. Klik kanan icon printer, dan pilih Properties. Pilih tab Color Management, klik tombol Add, pilih file .icc atau .icm yang ingin Anda instalasi, dan klik Add. Selanjutnya, pilih opsi Manual, sorot profile yang baru, dan klik OK.

Memainkan gamma dan profile warna sudah dilakukan. Namun variasi tinta atau toner, dan juga kertas, bisa mempengaruhi reproduksi warna, sehingga Anda harus melakukan sedikit trial and error untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.

Para profesional menggunakan tool yang lebih handal, seperti colorimetes, untuk mendapatkan penyesuaian warna yang lebih baik, belum lagi monitor, printer, dan scanner dengan kualitas yang lebih tinggi. Jadi, jangan

kaget jika Anda tidak selalu mendapatkan warna yang sempurna.

Mengecilkan Banyak Foto dengan Cepat

Anda mempunyai ratusan foto digital dan ingin menampilkannya di web, tetapi kamera Anda menghasilkan file yang sangat besar. Bagaimana mengecilkan mereka semua? Cara paling mudah untuk mengecilkan banyak file adalah dengan menggunakan Microsoft Image Resizer.

Setelah diinstalasi, pilih file foto Anda (JPG, GIF, atau BMP), klik kanan, dan pilih *Resize Pictures.* Klik *Advanced* dan pilih opsi *Custom*. Pada kotak Custom, ketik lebar dan tinggi maksimum (dalam pixel) untuk setiap foto. Biasanya kedua field tersebut mempunyai angka yang sama untuk mengakomodasi orientasi *landscape* dan *portrait*; jangan khawatir, aspek rasio foto Anda tidak akan berubah.

Sebagai contoh, jika Anda memasukkan 700 pada masing-masing field (ukuran yang cocok untuk foto di web), setiap foto akan dikecilkan sehingga dimensi paling paling besar tidak lebih dari 700 pixel. Klik OK. Bergantung kepada jumlah file dan kecepatan PC Anda, proses pengecilan bisa membutuhkan waktu dari beberapa detik sampai menit bahkan lebih. Secara default, foto orisinal tidak berubah; versi baru yang lebih kecil muncul pada folder yang sama, namanya otomatis diganti supaya tidak terjadi konflik.

Mengurutkan Foto Berdasarkan Kronologis

Anda baru saja mengadakan acara besar, dan mengambil ratusan foto dari puluhan orang yang berbeda. Anda ingin menyusun mereka berdasarkan kronologis berdasarkan waktu pengambilan, tetapi tanggal dan waktu file semuanya tidak sinkron. Yang lebih buruk, setiap kamera menggunakan format nama file yang berbeda, sehingga Anda tidak bisa mengurutkan mereka berdasarkan alfabet. Anda tidak ingin mengurutkan ratusan (atau ribuan) gambar secara manual—harus ada cara otomatis!

Kolom *Date Modified* pada Windows Explorer (buka *View, Details* jika Anda tidak melihatnya) mungkin tidak akan bisa mengurutkan foto dengan baik. Jika fotografer tidak melakukan suatu proses sesudah pengambilan foto (misalnya, koreksi warna, pemotongan, perbaikan) pada program seperti Photoshop, tanggal file akan menunjukkan terakhir kali file disimpan, buka kapan foto aslinya diambil. Selain itu, tanggal dan nama file dibuat ketika kamera digital menyimpan foto ke kartu memory, bukan kapan foto diambil. (Perbedaan ini muncul karena banyak kamera high-end yang menyimpan gambar di memori sebelum menyimpan mereka.

Untungnya, di setiap foto terdapat informasi yang disimpan oleh kamera sebagai bagian dari format EXIF (Exchangeable Image Format) yang digunakan pada file .jpg, file .tiff, dan format mentah seperti file .nef Nikon. Data EXIF mencakup tanggal dan waktu foto diambil, setting kamera yang digunakan (f-stop, exposure, metering mode), nama fotografer (kadang-kadang), dimensi gambar, dan banyak lagi. Jika kamera mendukung, data GPS yang menunjukkan lokasi geografis kamera pada waktu foto diambil juga akan disertakan.

Untuk melihat data EXIF pada satu foto, klik kanan file gambar, pilih *Properties*, pilih tab *Summary*, dan kemudian klik tombol *Advanced*. Cara lain, sorot foto pada Windows Explorer, dan rangkuman singkat EXIF akan muncul pada Status bar (buka View, Status bar jika Anda tidak melihatnya). Untuk melihat data EXIF beberapa foto sekaligus: pada Windows Explorer, buka View, Details, kemudian buka View lagi, dan kemudian pilih Choose Details (atau klik kanan sembarang judul kolom dan pilih More).

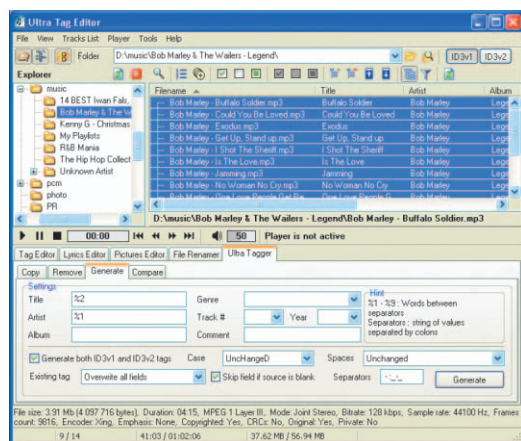
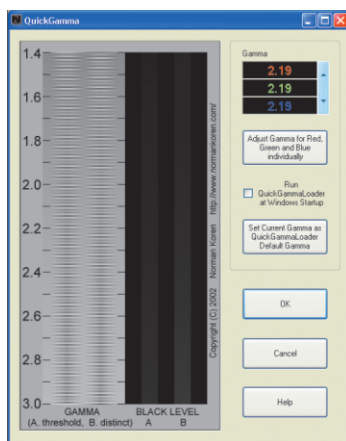
Beri tanda centang (✓) setiap informasi baru yang ingin Anda tampilkan; data EXIF terdapat di bagian bawah daftar. Sebagai contoh, beri tanda centang (✓) pada Date Picture Taken, dan klik OK. Sekarang, urutkan foto berdasarkan kronologis dengan mengklik judul kolom Date Picture Taken.

Namun, bagaimana jika Anda ingin membuat pengurutan ini menjadi permanen? Gunakan utiliti Stamp untuk mengganti nama file dan tanggal EXIF mereka. Setelah melakukan itu, foto Anda akan diurutkan berdasarkan kronologis meskipun pada waktu diurutkan berdasarkan alfabet.

Sayangnya, Anda tidak bisa menyamakan perbedaan jam internal di antara beragam kamera. Perbedaan tersebut bisa saja tiga atau empat menit pada waktu lokal, atau beberapa jam untuk yang dari zona waktu berbeda. Hasilnya, foto Anda tidak diurut sebagaimana mestinya meskipun setelah Anda menggunakan Stamp—masalah ini memerlukan perbaikan berikut.

Pertama, download Creative Element Power Tools, dan gunakan tool Change Date untuk mengubah tanggal file supaya sesuai dengan waktu foto diambil. Sorot semua foto yang ingin Anda perbaiki, klik kanan, dan pilih Change Date. Pilih "Date/Time from file metadata", pilih "Date & time photo taken by digital camera" dari daftar, dan klik *Apply*.

Selanjutnya, tentukan perbedaan antara jam internal dari beragam kamere. Pilih satu fotografer yang digunakan sebagai patokan, dan tentukan seberapa jauh fotografer yang lain dari patokan tersebut. Untuk melakukannya, Anda harus mengetahui titik referensi yang sama: satu atau dua foto momen yang sama dari setiap fotografer. Setelah satu atau beberapa menit mempelajari, Anda mungkin mendapatkan, kamera Lina tiga jam lebih cepat dari patokan, sementara kamera Iwan 6 menit dan 11 detik lebih lambat.

Untuk memperbaiki waktu, sorot semua foto Lina, klik kakan, dan pilih *Change Date.*

Gunakan Ultra Tag Editor untuk membuat tag MP3 dari nama file.

Gunakan QuickGamma untuk mengatur monitor supaya tampilan warna lebih akurat.

Kali ini, pilih "Relative Date/Time", dan kemudian buat pengaturan yang diperlukan. Lakukan hal yang sama untuk foto lainnya. Setelah selesai, foto akan diurutkan secara sempurna pada waktu diurutkan berdasarkan tanggal.

Langkah terakhir adalah mengubah nama file supaya menampilkan waktu yang baru tersebut. Sayangnya, Stamp tidak akan membaca tanggal/waktu file jika foto tidak mempunyai data EXIF. Namun, Power Rename (juga bagian dari Creative Element Power Tools) bisa melakukan pekerjaan tersebut dengan mudah. Sorot semua foto, klik kakan, dan pilih *Power Rename.*

Mengontrol Thumbnail di Explorer

Anda mempunyai folder yang berisi penuh foto digital, dan Windows Explorer terus menampilkan mereka sebagai thumbnail. Anda bisa pindah ke Detail view, tetapi jika Anda membuka folder lain dan kembali, Windows kembali ke Thumbnail view. Supaya Windows Explorer menyimpan setting Anda bisa betul-betul mengganggu—dan pada kasus tertentu, Anda harus menerima kealpaan Windows XP.

Supaya Windows Explorer mengingat pilihan view Anda, pilih Tools, Folder Options dan pilih tab View. Gulung daftar, dan beri tanda centang (✓) "Remember each folder's settings", dan klik OK. Setelah itu, pada waktu Anda membuat perubahan, pergi, dan kembali lagi, Explorer akan mengingat setting Anda.

Satu pengecualian adalah cara Explorer menangani folder khusus. Sebagai contoh, isi folder My Pictures selalu ditampilkan sebagai thumnail. Untuk mengatasi ini, Anda bisa memindahkan foto ke folder berbeda (dan bukan subfolder My Pictures), atau gunakan utiliti TweakUI untuk mengubah lokasi folder My Pictures sehingga foto eksisting tidak diapa-apakan.

Selanjutnya, ubah asumsi Explorer mengenai folder dengan mengklik kakan icon folder dan pilih Properties. Pada tab Customize, pilih "Documents (for any file type)" dari menu, dan klik OK. Anda mungkin harus menutup folder dan membukanya kembali supaya perubahan terasa.

Cara yang lain adalah dengan mengubah cara Windows Explorer menampilkan thumbnail sehingga mereka terlihat seperti icon biasa; ini tidak sama dengan Detail view. Buka TweakUI, ekspan kategori Explorer, dan pilih Thumbnails. Di sebelah kanan, ubah Size to 32, dan klik OK.

Memilih Folder Thumbnail

Anda ingin menampilkan thumbnail semua foto pada suatu folder, dan juga isi semua subfolder-nya. Apakah ada cara untuk menjadikannya sebagai view default? Jawabannya adalah tidak juga. Windows Explorer mempunyai dua cara dalam mengingat setting: Anda bisa mengeset default semua foder, dan Anda bisa menyimpan setting yang Anda pilih untuk tiap-tiap folder. Meskipun tidak ada cara untuk mengeset setting view, misalnya untuk satu folder, ada beberapa solusi.

Pertama, Windows Explorer harus selalu menampilkan isi folder My Pictures (Dan semua subfolder-nya) sebagai thumbails, sehingga Anda bisa mendapatkan hasil yang diinginkan dengan mengurutkan semua foto digital Anda dalam My Pictures.

Cara kain, Anda bisa menggunakan image viewer, seperti ACDSee, untuk melihat folder foto Anda. Ia akan menampilkan isi semua folder sebagai thumbnail, yang artinya Anda tidak perlu lagi khawatir mengenai bagaimana dan kapan Windows mengubah foto menjadi thumbnail.

Membuat Icon Thumbnail

Ada cara lain untuk menampilkan thumbnail di Explorer. Ya, dan ini sedikit merepotkan! Pada Explorer, pada waktu Anda melihat folder berisi kursor (file cur), kursor bergerak (file .ani), atau icon (file .ico), icon file mereka merupakan preview dari isi mereka, bukan sekedar icon saja. Supaya fitur ini bisa juga untuk file .bmp, buka Registry Editor (buka Start, Run dan ketik regedit) dan ekspan HKEY_CLASSES_ROOT\Paint.Picture\DefaultIcon. Klik ganda nilai Default, ketik %1 pada field "Value data", dan klik OK.

Sekarang, Anda bisa memperbesar ukuran thumbnai ldengan memperbesar ukuran icon biasa. Buka control panel Display, pilih tab Appearance, dan klik tombol Advanced. Pilih Icon dari menu Item, dan ketik nilai yang lebih besar pada kotak ukuran di sebelah kanan, misalnya 48 atau 64.

Sayangnya, ini tidak bisa bekerja untuk file .jpg atau .gif (atau format yang lain). Jika Anda mempunya Adobe Photoshop, Explorer akan menampikan preview icon untuk file Photoshop (seperti file .psd), tetapi hanya itu.

Membuat Pertunjukan Slide Digital

Anda ingin menunjukkan gambar pada waktu liburan secara baik dan besar, seperti pertunjukan slide, tetapi layar PC Anda sangat kecil. Bagaimana membuat pertunjukkan slide dengan foto digital? Salah satu cara mudah adalah dengan membakar gambar Anda ke DVD-ROM atau CD-ROM, masukkan mereka ke dalam DVD player, dan lihat pada TV Anda. Jika menggunakan Windows XP Media Center Edition, Anda bisa membakar foto ke DVD dengan menggunakan proses yang sama. Atau, Anda bisa menggunakan Windows Explorer (atau software disc-burning kesukaan Anda untuk membakar foto JPG ke disc biasa.

Cara alternatif: sebagian besar kamera digital mempunyai port video-out, sehingga Anda bisa langsug menghubungkan mereka ke televisi (menggunakan kabel RCA atau S-Video) dan menampikan foto Anda di layar TV. Ini tidak terbatas pada foto yang diambil dengan kamera; Anda bisa memasukkan JPG ke kartu memory kamera melalui Windows Explorer.

TV atau DVD player bisa saja mempunyai memory card reader, yang memungkinkan Anda menampilkan foto di TV hanya dengan memasukkan kartu dan menekan beberapa tombol pada remote control. Namun, yang pasti, solusi yang paling mengesankan adalah menghubungkan proyektor ke port monitor PC, dan menampilkan foto Anda dengan resolusi tinggi pada dinding. Meskipun harganya jauh lebih tinggi, kualitas dan rasanya melebihi televisi biasa. ■

Lebih Lanjut

- http://www.sonymediasoftware.com/download/step2.asp?DID=559
- http://www.apple.com/itunes/
- http://www.phatnoise.com/downloads/
- http://quickgamma.de/indexen.html
- http://www.microsoft.com/windowsxp/downloads/powertoys/xppowertoys.mspx
- http://www.snapfiles.com/get/stamp.html
- http://www.creativelement.com/powertools/
- http://www.acdsystems.com